



Zdravotně  
sociální fakulta  
Faculty of Health  
and Social Sciences

Jihočeská univerzita  
v Českých Budějovicích  
University of South Bohemia  
in České Budějovice

**Specifika práce sestry na oddělení nukleární medicíny**

## **BAKALÁŘSKÁ PRÁCE**

Studijní program: **OŠETŘOVATELSTVÍ**

**Autor:** Lucie Jonsztová

**Vedoucí práce:** Mgr. et Bc. Jitka Tamáš Otásková

České Budějovice 2017

## **Prohlášení**

Prohlašuji, že svoji bakalářskou práci s názvem Specifika práce sestry na oddělení nukleární medicíny jsem vypracovala samostatně pouze s použitím pramenů v seznamu citované literatury.

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své bakalářské práce, a to v nezkrácené podobě elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách, a to se zachováním mého autorského práva k odevzdanému textu této kvalifikační práce. Souhlasím dále s tím, aby toutéž elektronickou cestou byly v souladu s uvedeným ustanovením zákona č. 111/1998 Sb. zveřejněny posudky školitele a oponentů práce i záznam o průběhu a výsledku obhajoby bakalářské práce. Rovněž souhlasím s porovnáním textu mé bakalářské práce s databází kvalifikačních prací Theses.cz provozovanou Národním registrem vysokoškolských kvalifikačních prací a systémem na odhalování plagiátů.

V Českých Budějovicích dne 14. 8. 2017

.....  
Lucie Jonsztová

## **Poděkování**

Ráda bych poděkovala vedoucí bakalářské práce Mgr. et Bc. Jitce Tamáš Otáskové za odborné vedení mojí práce, její trpělivost a cenné rady. Dále chci poděkovat za odborné rady paní Janě Pincové a sestřám, které napomohly k vypracování výzkumného šetření.

# Specifika práce sestry na oddělení nukleární medicíny

## Abstrakt

Nukleární medicína je lékařský obor, který se zabývá vyšetřovacími a léčebnými metodami, ke kterým využívá otevřených radioaktivních zářičů neboli radiofarmak. V současné době jsou metody nukleární medicíny velmi využívané a neustále se rozvíjejí. Tato bakalářská práce je rozdělena na část teoretickou a empirickou.

Teoretická část práce obsahuje požadavky na znalosti sester pracujících na oddělení nukleární medicíny. Konkrétně se tato část zabývá ionizujícím zářením, jejími biologickými účinky, metodami nukleární medicíny a samozřejmě také radiofarmaky. V této části jsou uvedeny také možnosti vzdělávání sester, především postgraduálního vzdělávání. Důležitou součástí práce sester je ochrana před ionizujícím zářením, v této práci se věnujeme ochraně sester i pacientů. V poslední části jsou popsány nejčastější vyšetřovací metody a některé léčebné metody nukleární medicíny.

Empirická část práce byla zpracována kvalitativním přístupem pomocí polostrukturovaného rozhovoru. Rozhovory byly realizovány se sestrami pracujícími na oddělení nukleární medicíny. Informace získané od sester, byly analyzovány a následně kategorizovány. V souvislosti s výzkumným šetřením, byl stanoven cíl - zmapovat specifika práce sestry na oddělení nukleární medicíny.

Výsledky výzkumného šetření ukázaly, jaká jsou specifika práce sester, které pracují na oddělení nukleární medicíny. Mezi specifika práce sestry patří zejména teoretické znalosti, obsluha přístrojů, příprava na samotné vyšetření a jeho provedení, podávání informací a s tím související ochrana před ionizujícím zářením. Výsledky dále poukázaly na nedostatečné možnosti vzdělávání sester v oblasti nukleární medicíny a popsaly spokojenost sester na oddělení, kde pracují.

## Klíčová slova

Nukleární medicína; radiační ochrana; radiofarmaka; vyšetřovací metody; sestra

## **The specifics of the work of nurse at the department of nuclear medicine**

### **Abstract**

Nuclear medicine is a medical discipline, that deals with investigational and treatment methods, used by open radioactive emitters - known as radiopharmaceuticals. At present, the methods of nuclear medicine are very used and constantly developing. This bachelor's thesis is divided into a theoretical and an empirical part.

The theoretical part of the work contains the requirements for knowledge of nurses working at the nuclear medicine ward. This section discusses particularly the ionizing radiation, its biological effects, methods of nuclear medicine and, of course, radiopharmaceuticals. In this part are mentioned also the educational opportunities for nurses, which are focused mainly on postgraduate education. An important part of the nurse's work is the protection against the ionizing radiation, in this work we consider the protection of nurses and patients. In the last segment are described the most common procedures of examination and some techniques of treatment in nuclear medicine.

The empirical piece of work has been processed through a qualitative approach by the help of a semi-structured interview. The interviews were conducted with nurses working at the department of nuclear medicine. The informations obtained from the nurses were analyzed and subsequently categorized. In the context of the exploratory research, was set the goal - to map the specifics of the nurse's work at the department of nuclear medicine.

The results of the research survey showed, what are the specifics of the nurse's work at the nuclear medicine's department. Among the specifics of the nurse's work belongs especially theoretical knowledge, the machine operating, the preparation for actual examination and its execution, providing informations and the associated protection from ionizing radiation. The results also pointed to the lack of opportunities nurses have for education in the area of nuclear medicine and told of their satisfaction from working at this department.

**Key words**

Nuclear medicine; radiation protection; radiopharmaceuticals; investigative methods;  
nurse

## Obsah

Úvod .....	9
<b>1 Současný stav.....</b>	<b>10</b>
<b>1.1 Teoretické znalosti sester nukleární medicíny .....</b>	<b>10</b>
<b>1.2 Vzdělání sester na oddělení nukleární medicíny.....</b>	<b>14</b>
<b>1.3 Ochrana před ionizujícím zářením .....</b>	<b>15</b>
<b>1.4 Nejčastější vyšetření nukleární medicíny .....</b>	<b>17</b>
1.4.1 Perfuzní a ventilační scintigrafie plic.....	17
1.4.2 Zobrazování myokardiální perfuze a funkce pomocí SPECT.....	18
1.4.3 Scintigrafie skeletu .....	19
1.4.4 Statická a dynamická scintigrafie ledvin .....	20
1.4.5 Scintigrafie štítné žlázy a příštítných tělísek .....	21
1.4.6 Perfuzní scintigrafie mozku .....	22
1.4.7 PET/CT a SPECT/CT .....	23
<b>1.5 Terapie v nukleární medicíně .....</b>	<b>24</b>
<b>2 Cíl práce a výzkumné otázky .....</b>	<b>27</b>
<b>2.1 Cíl práce.....</b>	<b>27</b>
<b>2.2 Výzkumné otázky.....</b>	<b>27</b>
<b>3 Metodika .....</b>	<b>28</b>
<b>3.1 Charakteristika výzkumného souboru .....</b>	<b>29</b>
<b>4 Výsledky.....</b>	<b>30</b>
<b>4.1 Identifikační údaje sester .....</b>	<b>30</b>
<b>4.2 Kategorizace výsledků .....</b>	<b>31</b>
4.2.1 Kategorie 1 – Vzdělávání .....	31
4.2.2 Kategorie 2 – Adaptace při nástupu na oddělení.....	33
4.2.3 Kategorie 3 – Změny na oddělení.....	34
4.2.4 Kategorie 4 – Vyšetřovací a léčebné metody .....	35
4.2.5 Kategorie 5 – Ošetrovatelská péče.....	37
4.2.6 Kategorie 6 – Podávání informací pacientovi.....	38
4.2.7 Kategorie 7 – Radiační ochrana .....	39
4.2.8 Kategorie 8 – Radiační nehoda .....	41
4.2.9 Kategorie 9 – Spokojenost sester .....	42

<i>4.2.10 Kategorie 10 – Pocit ohrožení ionizujícím zářením</i> .....	43
<b>5 Diskuze</b> .....	44
<b>6 Závěr</b> .....	52
<b>7 Seznam použitých zdrojů</b> .....	54
<b>8 Seznam příloh</b> .....	60
<b>9 Seznam zkratk</b> .....	61



## Úvod

Počátky nukleární medicíny se datují do 50. let minulého století. Hlavním mezníkem pro její začátek byla léčba karcinomu štítné žlázy. Některé metody nukleární medicíny již byly překonány, jiné se v současnosti stále hojně využívají a další se neustále rozvíjejí. V současné době se v České republice nachází 47 pracovišť nukleární medicíny (viz příloha č. 1).

Z toho důvodu je nukleární medicína lékařský obor, který se stále vyvíjí a momentálně je velmi využívaný v diagnostických i léčebných metodách. Tyto metody používají otevřených radioaktivních zářičů, které jsou aplikovány do vnitřního prostředí organismů. Výhodou metod nukleární medicíny je jejich neinvazivnost a prakticky nepřítomnost vedlejších účinků. Ovšem publikací, které by informovaly o práci sester na oddělení nukleární medicíny, u nás mnoho není.

V této bakalářské práci se proto budeme věnovat především práci sester na tomto oddělení. Bude nás zajímat, jaká jsou specifika jejich práce, a budeme se snažit jejich práci zmapovat. Zaměříme se na teoretické znalosti, které by měla každá sestra nukleární medicíny mít. Konkrétně vědomosti o ionizujícím záření, jeho biologických účincích, vyšetřovacích i léčebných metodách a také znalosti z oblasti radiofarmak. Stejně tak nás bude zajímat, jaké dovednosti musí sestra pracující na tomto oddělení ovládat. Tyto dovednosti zahrnují obsluhu přístrojů, příprava pacienta před vyšetřením, provádění samotného vyšetření, manipulace a aplikace radiofarmak pacientovi. Dále se budeme věnovat ochraně před ionizujícím zářením, která zahrnuje ochranu sester, pacienta i jeho rodiny. Samozřejmě se budeme zabývat i vzděláváním sester, jejich spokojeností na oddělení a konkrétními vyšetřovacími a léčebnými metodami.

# 1 Současný stav

## 1.1 Teoretické znalosti sester nukleární medicíny

Každá všeobecná sestra pracující na oddělení nukleární medicíny musí mít dostatečné znalosti z tohoto oboru. Mezi nejzákladnější patří znalost o ochraně před ionizujícím zářením, jaké jsou druhy záření, a samozřejmě sestra musí znát biologické účinky ionizujícího záření. Mezi další vědomosti rozhodně patří pojem nukleární medicína, jaké jsou metody nukleární medicíny, principy zobrazování v nukleární medicíně a také radiofarmaka, jaké jsou druhy a jak se s nimi pracuje.

*Ionizující záření* je dle Vlčka et al. (2010) záření, které při průchodu hmotným prostředím způsobí ionizaci, popřípadě excitaci atomů tohoto prostředí. Podle Čoupka a Hynkové (2011) lze záření rozdělit dle účinku na přímo ionizující, kdy jde o částice, které mají elektrický náboj, tudíž způsobují ionizaci přímo, a na nepřímo ionizující, kdy se jedná o částice bez elektrického náboje, proto tyto částice ionizují nepřímo díky kyslíkovým radikálům, které vznikly při radiolýze vody.

Zdroje ionizujícího záření se rozdělují na přirozené, které se nachází v přírodě, a toto záření se nazývá přirozená radioaktivita nebo také přírodní pozadí, a na záření umělé, neboli umělá radioaktivita, která je vytvořena člověkem – k objevení této radioaktivity došlo v roce 1934 a zasloužili se o něj manželé Frédéric a Irene Joliot-Curieovi (Rosina et al., 2013).

Dále se ionizující záření, které je schopné proniknout hluboko do hmoty, rozlišuje dle Pelclové et al. (2014) na penetrující a nepenetrující záření. Penetrující záření gama je záření rentgenové a neutronové, naopak nepenetrující je alfa a beta záření. Z rychle se pohybujících těžkých částic, které jsou nabitě, se skládá záření alfa. Oproti tomu záření beta je vytvářeno rychle letícími elektrony, které jsou záporně nabitě, nebo pozitrony, které jsou naopak kladně nabitě. Záření gama se vytváří z fotonů, které elektrický náboj nemají (Pelclová et al., 2014).

Podle názoru Drobného (2013) je ionizující záření nejbohatší formou energie, kterou má lidstvo k dispozici. Nejspíše proto asi hrají ionizující záření a radioaktivní látky stále větší roli v současné medicíně, protože ionizující záření se využívá jak v terapii, tak i v diagnostice (Beneš et al., 2015a).

*Biologické účinky ionizujícího záření* musí sestra pracující na oddělení nukleární medicíny znát, především musí umět tyto účinky rozpoznat a samozřejmě mít vědomosti i v oblasti první pomoci, pokud by došlo k poškození ionizujícím zářením. Dle Šulce (2012) vyvolává ionizující záření množství klinických projevů, ovšem tyto projevy záleží na rozsahu a době expozice a také na funkci ozářené části těla. Alfa a beta záření mají omezené pronikání záření přes kůži, ale jsou nebezpečné, pokud se radioizotopy podávají přímo do tkání. Naopak záření, které proniká kůží, je Roentgenovo záření, gama záření nebo vyzařování neutronů (Rokyta et al., 2015). Podle názoru Korandy et al. (2014) má velký praktický význam rozdělení účinků ionizujícího záření z hlediska radiační ochrany na stochastické a deterministické účinky.

*Deterministické účinky* (viz příloha č. 2) jsou charakteristické prahovou závislostí na dávce, což znamená, že po překročení této dávky je pravděpodobnost vzniku těchto účinků velmi vysoká (Pelclová et al., 2014). Mezi deterministické účinky patří akutní nemoc z ozáření, která se rozděluje na hematologickou dřeňovou formu, gastrointestinální formu, kardiovaskulární formu nebo neuropsychickou formu. Dalšími deterministickými účinky jsou akutní lokální poškození, radiační dermatitis nebo katarakta (Kupka et al., 2007).

Ke *stochastickým účinkům* ionizujícího záření patří zhoubné nádory a genetické účinky. Pro stochastické účinky, na rozdíl od deterministických účinků, dávkový práh neexistuje. U těchto účinků platí, že se zvyšující se dávkou roste pravděpodobnost stochastických změn, ovšem na druhou stranu nestoupá závažnost těchto účinků (Koranda et al., 2014). Podle názoru Otové a Mihalové (2012) způsobuje ionizující záření především zlomy a přestavby chromozomů nebo chromatid.

K deterministickým či stochastickým účinkům může dojít také aplikací radiofarmak nebo při některém radiodiagnostickém výkonu. Jelikož radiační zátěž orgánů a jednotlivých tkání nedosahuje prahu pro vznik deterministických účinků, spíše se zde vyskytuje celoživotní radiační riziko v podobě stochastických účinků (Kupka et al., 2007).

Dle Mačáka et al. (2012) lze tkáň rozdělit do tří skupin, na radiosenzitivní, radiorezistentní a radioreaktivní. Mezi radiosenzitivní tkáň patří ty tkáň, ve kterých rychle rostou buňky a množí se. Naopak radiorezistentní tkáň zahrnují tkáň, které mají malou buněčnou obměnu, a proto jsou k záření více odolné. Mezi těmito

skupinami stojí poslední skupina, která se nazývá radioreaktivní, jde o tkáň, jež jsou na záření středně citlivé.

*Nukleární medicína* je další pojem, který musí samozřejmě patřit do znalostí sestry pracující na oddělení nukleární medicíny. Metody nukleární medicíny se využívají jak v terapii, tak i v diagnostice. Pro tyto metody nukleární medicína užívá otevřené radioaktivní zářiče, které jsou ve formě radiofarmak aplikovány do vnitřního prostředí organismu (Kupka et al., 2007).

Z obecného hlediska lze metody nukleární medicíny využít k zjišťování patologických ložisek při celotělovém vyšetření. Patří sem ložiska změněného metabolismu, nádory, záněty nebo průkaz ektopické tkáň. Dále lze metody nukleární medicíny využít k zobrazení regionálních poruch perfuze, například myokardu nebo mozku, nebo je lze použít k diagnostice poruch funkce orgánů a k prokázání poruch toku, drenáže a motility například lymfatických cest (Hoffmannová, 2012).

Dle Korandy et al. (2014) lze v nukleární medicíně rozlišit metody *in vivo* a *in vitro*. Při metodách *in vivo* se radiofarmaka aplikují přímo do těla pacienta. Většinou se aplikace radiofarmak provádí pomocí intravenózní injekce. Naopak u metody *in vitro* pacient nepřichází s radiofarmakem do kontaktu. Spíše se v tomto případě pracuje se vzorky tělních tekutin.

Detekce ionizujícího záření je založena na interakci právě ionizujícího záření s látkou vhodného čidla neboli detektoru. Detektor je určený k přeměně zářivé energie na jinou formu energie, kterou je možné zaznamenat používanými čidly i v jiných oborech. Využívají se různé typy detektorů podle druhu interakce (Beneš et al., 2011).

Podle názoru Kupky et al. (2007) se v nukleární medicíně nejvíce využívají scintilační detektory a o něco méně se uplatňují ionizační komory, Geiger-Müllerovy detektory a proporcionální detektory. Podle Korandy et al. (2014) jsou scintilační detektory charakteristické vysokou citlivostí a jsou založené na převádění ionizujícího záření na světlo, naopak nízkou citlivost mají ionizační komory, které jsou založené na ionizaci plynové náplně pod vlivem ionizujícího záření. Ke stanovení aktivity radiofarmak jsou nejčastěji využívány právě ionizační komory (Ministerstvo zdravotnictví ČR, 2014).

Existuje několik *principů zobrazování v nukleární medicíně*. Scintigrafie je zobrazovací metoda, kterou využívá právě nukleární medicína. Hlavním charakteristickým znakem

scintigrafie je zobrazení funkce, která umožňuje zobrazit a identifikovat různé patofyziologické procesy, mezi něž patří například hypoxie, zánět, poruchy perfuze a mnoho dalších (Kraft a Pekárek, 2013). Podle názoru Rosiny (2013) se scintigrafie rozděluje z časového hlediska na statickou a dynamickou a z prostorového hlediska na planární a tomografickou.

U statické scintigrafie se snímky pořizují v různě dlouhém časovém období od aplikace radiofarmaka a konečné vyobrazení informuje o distribuci radiofarmak v jednotlivých tkáních. Naopak dynamická scintigrafie zachycuje přeměny radiofarmaka v určité tkáni v závislosti na čase a snímky u této scintigrafie se pořizují okamžitě po aplikaci radiofarmaka (Mazánek et al., 2015). Dle Bartůňka et al. (2016) vznikají při planární scintigrafii dvojrozměrné snímky a naopak tomografická scintigrafie vytvoří trojrozměrné zobrazení, které vznikne s použitím několika scintigrafických snímků pořízených pomocí detektoru kamery obíhající kolem pacienta. V případě nukleární medicíny se jedná o emisní tomografii, kterou rozlišujeme na jednofotonovou a dvoufotonovou (Hoffmannová, 2012).

Jednofotonová emisní tomografie se nazývá SPECT, z anglického názvu single-photon emission computed tomography. Tato metoda využívá stejný princip jako scintigrafie, rozdíl je ale v tom, že scintigrafie poskytuje pouze dvojrozměrný obraz (Beneš et al., 2015b). Dvoufotonovou emisní tomografii nazýváme PET, z anglického názvu positron emission tomography. Pozitronový tomograf je vytvářen systémem mnoha drobných detektorů. Tyto detektory jsou kruhovitě uspořádány do prstenců, které obklopují vyšetřované (Koranda et al., 2014).

Charakteristickým znakem metod nukleární medicíny je neinvazivnost a velmi nízká možnost alergické reakce. Radiační zátěž při metodách nukleární medicíny je srovnatelná nebo dokonce nižší než u ostatních radiodiagnostických metod. Další velkou výhodou je, že není známa absolutní kontraindikace k tomuto vyšetření (Hoffmannová, 2012).

*Radiofarmakum (radiofarmakon), léčivý přípravek obsahující radionuklid, je radioaktivní látka aplikovaná člověku k terapeutickým anebo diagnostickým účelům. Patří do skupiny léčiv, u nichž je při výrobě, přípravě, manipulaci a používání nutné plnit zvláštní požadavky, které nejsou obvyklé u léčiv jiných* (Kraft a Pekárek, 2012, s. 7). Podle Kupky et al. (2007) je podstatnou charakteristikou radionuklidu druh a energie

ionizujícího záření a také poločas přeměny daného radionuklidu, což je doba, během které poklesne jeho aktivita na polovinu. Na odděleních nukleární medicíny se v současné době většina radiofarmak připravuje (viz příloha č. 3) individuálně pro každého pacienta (Hoffmannová, 2012).

Podle Krafta a Pekárka (2013) obsahují stejně jako ostatní léčiva i radiofarmaka látky účinné a látky pomocné. Účinnou látkou radiofarmaka je právě radionuklid, který je zpravidla navazován na vhodný nosič, jenž přivede zářič k cílovým orgánům, tkáním a buňkám. Radiofarmaka se podle způsobu aplikace rozdělují na parenterální, perorální nebo inhalační, ale většina radiofarmak je podávána intravenózně (Koranda et al., 2014).

Podle českého lékopisu mohou radiofarmaka obsahovat radionuklid jako iont, například  $[^{131}\text{I}]$  jodid nebo  $[^{99\text{m}}\text{Tc}]$  technecistan. Dále mohou mít radionuklid jako prvek v podobě atomu nebo molekuly, např.  $[^{133}\text{Xe}]$  nebo  $[^{15}\text{O}]\text{O}_2$ . V poslední řadě mohou obsahovat radionuklid včleněný, adsorbovaný nebo připojený do organické molekuly chelatací, např. oxinát značený indiem- $[^{111}\text{In}]$ , nebo kovalentní vazbou, např. 2- $[^{18}\text{F}]$ fluor-2-deoxy-D-glukosa.

### ***1.2 Vzdělání sester na oddělení nukleární medicíny***

Sestra na oddělení nukleární medicíny musí být minimálně absolventem střední zdravotnické školy, dále vysoké školy nebo vyšší odborné školy. Jelikož se jedná o vysoce specializované oddělení, které vyžaduje velké znalosti v oboru, je možnost, nebo v některých případech také potřeba, aby sestra absolvovala certifikovaný kurz popřípadě atestaci v oboru nukleární medicíny a samozřejmě je nezbytně nutné absolvování pravidelných školení.

K pořádání atestačních zkoušek pro všeobecné sestry v oboru nukleární medicíny je pověřena organizace Národní centrum ošetrovatelství a nelékařských zdravotnických oborů v Brně. Ovšem tyto atestační zkoušky všeobecných sester dle současné legislativy neexistují, specializační obory pro nelékařské zdravotnické pracovníky jsou stanoveny nařízením vlády č. 31/ 2010 Sb. o oborech specializačního vzdělávání a označení odbornosti zdravotnických pracovníků se specializovanou způsobilostí.

Certifikovaných kurzů se v oboru nukleární medicíny také příliš nevyskytuje. Klinika nukleární medicíny ve Fakultní nemocnici Brno během letošního roku pořádala

certifikovaný kurz Specifická ošetrovatelská péče při aplikaci otevřených zářičů v nukleární medicíně. Po získání certifikátu tohoto kurzu bude mít absolvent odbornou způsobilost k aplikaci radiofarmak pacientovi pro diagnostiku a terapii pomocí otevřených zářičů a ředění a přípravu radiofarmak před aplikací pacientovi. Česká asociace sester pořádá kurzy Nukleární medicína I. a Nukleární medicína II. pro všeobecné sestry, které jsou ohodnocené třemi kredity. Certifikovaný kurz s názvem Diagnostické metody v nukleární medicíně pořádá Národní centrum ošetrovatelství a nelékařských zdravotnických pracovníků.

Absolvováním pravidelných školení se samozřejmě myslí povinné školení BOZP, které musí mít splněné všechny sestry pracující v nemocnici. Ovšem sestry pracující na oddělení nukleární medicíny musejí mít také školení, pokud mají na oddělení například nový přístroj nebo nové technologie. Nicméně existují speciální školení na témata spojená s nukleární medicínou. Fakultní nemocnice Brno například pořádá školení s názvem Příprava pacienta před radioizotopovým vyšetřením, které je určené pro všeobecné sestry.

Kurzů, školení a atestací určených pro všeobecné sestry nukleární medicíny je u nás velmi málo. Tyto vzdělávací akce se pořádají spíše pro lékaře, radiologické asistenty nebo další nelékařské pracovníky v oboru nukleární medicíny.

### ***1.3 Ochrana před ionizujícím zářením***

Sestry pracující na oddělení nukleární medicíny se starají o přípravu pacienta, podávání radiofarmak, vysvětlují pacientům postupy, uklidňují je, zajišťují jejich bezpečnost a mnoho dalšího. Kvůli této péči o pacienta se samy vystavují ionizujícímu záření, nicméně právě ony mohou snížit rizika záření pomocí různých principů ionizujícího záření (Alotaibi et al., 2015).

Studie, která byla provedena v Íránu, ukazuje, že na některých odděleních nukleární medicíny lze nalézt oblasti s relativně vysokou úrovní aktivity ionizujícího záření. Přičemž nejvyšší úroveň záření byla zjištěna na chodbách, které používají pacienti (Shafe et al., 2016). Proto musí veškerý personál na tomto oddělení dodržovat zásady radiační ochrany a také dohlížet na jejich dodržování u pacientů.

Všechna pracoviště s ionizujícím zářením se musí v oblasti radiační ochrany řídit zásadami Zákona č.263/2016 Sb., atomový zákon, a zásadami Vyhlášky č. 389/2012 Sb.

o radiační ochraně. Podle názoru Víchy (2015) je každý člověk, který zachází s radioaktivními odpady, povinen brát v úvahu všechny jejich fyzikální, chemické a také biologické rysy, které by mohly nějakým způsobem ovlivnit bezpečnost.

Dle Vlčka et al. (2010) jsou tři hlavní principy ochrany před ionizujícím zářením. Tyto tři principy zahrnují vzdálenost od zdroje ionizujícího záření, dobu pobytu v blízkosti zdroje ionizujícího záření a absorpci záření ve stínění (viz příloha č. 5). Tyto tři principy jsou hlavním bodem radiační ochrany a platí jak v případě ochrany pacienta, tak i v případě ochrany pracovníků.

Do radiační ochrany pacienta dále patří stanovení radiační zátěže pacienta (viz příloha č. 4), která se stanovuje pomocí souboru ekvivalentních dávek  $H_T$  ve tkáních a orgánech, jež se vypočítávají na základě náležitých středních absorbovaných dávek  $D_T$  a efektivní dávkou  $E$  (Koranda et al., 2014). Podle názoru Kupky et al. (2007) mezi další body ochrany pacienta patří uvážlivá indikace, kdy diagnostický přínos musí být vyšší než radiační riziko, a také sem patří stanovení diagnostické referenční úrovně. To znamená, že radiofarmakum, které je podáváno pacientovi, musí být vybráno tak, aby způsobilo dostatečnou diagnostickou informaci, ale zároveň zajistilo co nejnižší radiační zátěž pro pacienta. Dle Korandy et al. (2014) do této oblasti také patří nejdříve vyšetření pacienta pomocí jiných vyšetřovacích metod, které nevyužívají ionizující záření, dále pravidelné kontrolování vyšetřovacích přístrojů, kontrola aktivity radiofarmak před podáním pacientovi nebo ovlivňování kinetiky radiofarmak.

Všechny osoby pracující s ionizujícím zářením jsou povinny provádět osobní dozimetrii. Osobní dozimetrie je měření absorbované dávky ionizujícího záření, které bylo vystaveno tělo pracovníka během jeho pracovní doby (Beneš et al., 2015a). Podle Vlčka et al. (2010) se detektory rozeznávají podle převodu chemických a fyzikálních jevů na detektory scintilační, plynové, polovodičové, filmové (viz příloha č. 6) a termoluminiscenční. Mezi ochranu pracovníků, kteří pracují s ionizujícím zářením, patří pravidelný lékařský dohled nad těmito pracovníky (Koranda et al., 2014). Podle názoru Vlčka et al. (2010) je vhodné používání různých druhů stínění, jako například olověné zástěny, zástěry s olovem (viz příloha č. 7), betonové stěny vyšetřoven s barytovou omítkou a dveře s olověnou výplní.



#### ***1.4 Nejčastější vyšetření nukleární medicíny***

V následující kapitole budou popsány nejčastěji prováděné vyšetřovací metody v nukleární medicíně.

##### *1.4.1 Perfuzní a ventilační scintigrafie plic*

Dle Venclové (2008) lze narušení plicní perfuze i ventilace díky ventilační a perfuzní scintigrafii objektivizovat. Toto narušení může být příčinou například vaskulární plicní nemoci, která bývá nejčastěji způsobena plicní embolií, nádorovou cévní kompresí nebo plicní vaskulitidou.

Podle Hoffmannové (2012) se pacientovi při perfuzní scintigrafii plic aplikuje radiofarmakum  $^{99m}\text{Tc}$  – makroalbumin, který mikroembolizuje do plicního řečiště a jeho šíření odpovídá lokální perfuzi plic. Dle názoru Korandy (2004) je hlavní indikací pro perfuzní scintigrafii plic vyloučení embolizace do arterie pulmonalis, která se dá detekovat i díky CT plicní angiografii. Přesnost obou vyšetřovacích metod je podobná, ale mezi výhody scintigrafie patří nižší radiační zátěž u těhotných pacientek, dále se vyšetření dá provést u pacientů alergických na jodové kontrastní látky nebo u pacientů s renální insuficiencí. Naopak nevýhodou ve srovnání s CT angiografií je horší dostupnost vyšetření.

Před vyšetřením je vhodné provedení čerstvého RTG snímku plic a u pacientů s chronickou obstrukční plicní nemocí je vhodná terapie pomocí bronchodilatancí. Úloha sestry spočívá v uložení pacienta na lůžko před aplikací radiofarmak minimálně na 5 minut. Před přímou aplikací radiofarmaka je vhodné pacienta vyzvat, aby zakašlal a několikrát se zhluboka nadechl. Radiofarmakum se aplikuje intravenózně a vždy se musí aplikovat pomalu, vleže na lůžku. Po aplikaci musí pacient ještě jednu minutu ležet na lůžku. Vyšetření trvá 30 minut (Vlček et al., 2010).

Ventilační scintigrafie plic se provádí inhalací radioaktivního plynu  $^{133}\text{Xe}$  a zajišťuje zobrazení distribuce vzduchu v alveolách. (Špínar et al., 2013) Podle názoru Kupky (2007) vyžaduje použití radiofarmaka  $^{133}\text{Xe}$  speciálně upravený spirometr, proto je nejčastěji požívaným radiofarmakem při ventilační scintigrafii plic  $^{81m}\text{Kr}$ . Tento plyn se může používat i v případě současně provedené ventilační a perfuzní scintigrafie plic. Dle Venclové (2008) je indikací pro kombinované perfuzní a ventilační scintigrafické vyšetření plic především plicní embolie (viz příloha č. 8). Hlavní indikací ventilační

scintigrafie plic je podezření na poruchu průchodnosti periferních dýchacích cest a ztráta vzdušnosti (Kupka et al., 2007).

Příprava pacienta před vyšetřením není třeba, ale stejně jako u perfuzní scintigrafie je vhodné u pacientů s chronickou obstrukční plicní nemocí 30 minut před aplikací radiofarmaka podat bronchodilatancia. Sestra zajišťuje inhalaci radioaerosolu, jehož inhalace trvá 5 minut, a bezprostředně po inhalaci se provádí snímání (Vlček et al., 2010).

#### *1.4.2 Zobrazování myokardiální perfuze a funkce pomocí SPECT*

Podle názoru Korandy et al., (2014) se v současné době jedná o nejčastěji používanou metodu nukleární medicíny v kardiologii. Obvykle je toto vyšetření prováděno společně se zátěžovým testem, ale provádět se může i klidové vyšetření. Během studie v Itálii se podařilo použitím inovativní gamakamery, kolimátoru a softwaru u vysokého procenta pacientů snížit účinnou dávku (Lecchi et al., 2016). Dle Hoffmannové (2012) tato vyšetřovací metoda ukazuje lokální perfuzi myokardu a mechanickou funkci levé komory.

Pro toto vyšetření se používají radiofarmaka značená pomocí  $^{99m}\text{Tc}$  ( $^{99m}\text{Tc}$ -MIBI,  $^{99m}\text{Tc}$ -tetrofosmin) a  $^{201}\text{Tl}$ -Thallium. Nejčastěji prováděným způsobem vyšetření je srovnání distribuce prokrvení myokardu v klidu a při zátěži (viz příloha č. 9). Mezi způsoby zátěže patří fyzická nebo farmakologická zátěž (Kupka et al., 2007).

Indikací k myokardiální perfuzi pomocí SPECT po ergometrické zátěži je podezření nebo známá diagnóza ischemické choroby srdeční. Příprava pacienta spočívá v lačnění dvě hodiny před vyšetřením, pít pacient může, ale nesmí 4 hodiny před vyšetřením kouřit. Lékař provádí úpravu léků, hlavně betablokátorů a nitrátů, důležitá je úprava medikace u pacientů s hypertenzí. Sestra zajistí zavedení i. v. kanyly pro aplikaci radiofarmak, která se aplikují na vrcholu zátěže, a po aplikaci se v zátěži pokračuje 2 minuty. Ergometrie na bicyklu má trvat 30 minut a snímání trvá přibližně 15 minut (Vlček et al., 2010).

Pro myokardiální perfuzi pomocí SPECT po farmakologické zátěži se používají látky s vazodilatačním účinkem nebo látky adrenergní, které mají pozitivně inotropní a chronotropní účinek (Koranda et al., 2014). Podle Kamínka (2008) musí pacient dosáhnout zátěže, která je přiměřená jeho věku a to z důvodu srovnatelného nároku na

spotřebovaný kyslík. Nicméně každý pacient, není schopný tohoto dosáhnout, proto se poté volí právě farmakologická zátěž. Do přípravy pacienta před vyšetřením patří 24 hodin vynechat kávu, čaj, čokoládu, kakao, limonády a banány, dále minimálně 2 dny před vyšetřením vynechat léky obsahující methylxantiny a minimálně 24 hodin vynechat dipyridamol, léky s kofeinem a pseudoefedrinem, proto lékař opět musí upravit medikaci. Pacient přijde na vyšetření alespoň 2 hodiny lačný. Sestra jako u všech vyšetření zajistí zavedení i. v. kanyly a po vyšetření je vhodné sníst malou svačinu. Farmakologická zátěž trvá přibližně 15 minut a snímání 30 minut (Vlček et al., 2010).

Kombinace farmakologické a nižší fyzické zátěže se podle Kupky et al. (2007) provádí, za účelem snížení výskytu vedlejších účinků dipyridamolu nebo adenosinu.

#### *1.4.3 Scintigrafie skeletu*

Základem scintigrafie skeletu (viz příloha č. 10) je zevní detekce šíření radiofarmaka, které bylo podáno parenterálně. Podané radiofarmakum umožňuje zobrazení změn v kostním metabolismu (Dungl et al., 2014). Podle Tunçmana et al. (2015) se scintigrafie skeletu používá v případě kostních metastáz, užívá se k stagingu, k detekci radiologicky okultních zlomenin, k sledování primárních kostních nádorů, dále se používá k diagnostice Pagetovy choroby nebo k vyšetřování uvolnění a infekci ortopedických implantátů.

Podle názoru Kaislerové (2008) patří scintigrafie skeletu k nejčastějším a nejžádanějším vyšetřením v nukleární medicíně, při kterém se používají fosfátové sloučeniny, difosfonát, pyrofosfát nebo metylendifosfonát značené  $^{99m}\text{Tc}$ . Tato vyšetřovací metoda dokáže odhalit metastatický proces v kostech a určit rozsah poškození skeletu. Dokonce v době, kdy nemocný nemá žádné příznaky, a v době, kdy metastáze nejsou patrné na rentgenu (Vorlíček et al., 2012).

Příprava pacienta před vyšetřením zahrnuje dostatečnou hydrataci před i během vyšetření, protože tak snižuje radiační zátěž na stěnu močového měchýře. Na lačno být pacient nemusí. U onkologických pacientů by měla být na žádance napsaná aktuální dynamika tumorových markerů, jejich léčba a u ostatních pacientů by zde měly být uvedeny aktuální obtíže a další onemocnění skeletu (Koranda et al. 2014).

Sestra opět zajišťuje žilní vstup, kterým se radiofarmaka podávají, a dohlíží na zvýšený příjem tekutin, který je nutný i po vyšetření. Dále u pacienta dohlédne na časté močení mezi aplikací a snímáním. Vyšetření se provádí za 3–6 hodin po aplikaci radiofarmak a trvá přibližně 20–90 minut (Vlček et al., 2010).

Dle Hoffmannové (2012) je možnost skelet vyšetřovat i na PET/CT pomocí fluoru  $^{18}\text{F}$ , kdy jde o vyšetřovací metodu, která nám poskytne velice kvalitní obrazovou informaci, ale její nevýhodou je ekonomická náročnost a to, že není vždy běžně dostupná.

#### *1.4.4 Statická a dynamická scintigrafie ledvin*

Podle názoru Špinara et al. (2013) se scintigrafická vyšetření ledvin zaměřují hlavně na hodnocení funkce ledvin. Scintigrafické vyšetření ledvin dělíme podle sledovaných hodnot na statickou a dynamickou scintigrafii.

Statická scintigrafie ledvin umožňuje co nejkvalitnější zobrazení funkčního parenchymu ledvinné kůry a co nejpřesnější posouzení relativní funkce ledvin. Radiofarmakum aplikováno při tomto vyšetření je vychytáváno v buňkách proximálních ledvinných tubulů (Koranda et al., 2014). Dle Hoffmannové (2012) se při tomto vyšetření používá radiofarmakum  $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -DMSA.

Indikací ke statické scintigrafii ledvin je odhalování postpyelonefritických ložiskových lézí, průkaz akutní pyelonefritidy, tvarových anomálií ledvin, rozpoznávání ektopických ledvin, poranění ledvin nebo zhodnocení podílu ledviny na celkové ledvinové funkci (Vlček et al., 2010).

Příprava pacienta před vyšetřením není potřeba, ale před podáním radiofarmaka musí dospělá osoba vypít alespoň 500 ml tekutin. U dospělých s velkou odchylkou hmotnosti se může objem tekutiny vypočítat, platí, že na 1 kilogram váhy má pacient vypít 7 ml tekutin. Starší děti obvykle dostávají vypít asi 200–300 ml tekutin a kojenci dostávají vypít k normálnímu potravnímu režimu jednu porci navíc. Pacient se má těsně před scintigrafickým vyšetřením vymočit, během vyšetření má být pacient v poloze vleže na zádech (Kraft a Pekárek, 2012). Sestra zajišťuje i. v. vstup a samozřejmě zajistí a dohlíží na dostatečnou hydrataci pacienta.

O funkčním parenchymu ledviny a o drenáži navazujících kalichopánvičkových systémů informuje dynamická scintigrafie ledvin. Díky průchodu radiofarmaka močovými cestami můžeme hodnotit odtokové poměry (Koranda et al., 2014). Indikací

dynamické scintigrafie ledvin je potřeba posouzení perfuze ledvin, z důvodu akutního renálního onemocnění, akutní tubulární nekrózy, embolizace ledvinové tepny, trombózy renálních žil nebo v případě transplantované ledviny. Další indikací může být ledvinové onemocnění, kdy potřebujeme určit funkci pravé a levé ledviny nebo pokud je nutné určit vývoj onemocnění ledvin (Vlček et al., 2010). Podle názoru Hoffmannové (2012) se při dynamické scintigrafii radiofarmaka rychle vylučují ledvinami, při tomto vyšetření se používá radiofarmakum  $^{99m}\text{Tc}$ -MAG3, které je vylučováno hlavně tubuly, nebo se používá radiofarmakum  $^{99m}\text{Tc}$ -DTPA, které se pak vylučuje jen glomerulární filtrací.

Příprava pacienta na dynamickou scintigrafii ledvin je stejná jako příprava na statickou scintigrafii ledvin. Je důležité před aplikací radiofarmaka vypít dostatečné množství tekutin a těsně před snímáním se má pacient vymočit. Sestra opět dohlíží na dostatečný příjem tekutin a zajistí intravenózní kanylu. Rozdíl v přípravě mezi statickou a dynamickou scintografií ledvin je, že u dynamické scintigrafie může být pacient kromě polohy vleže na zádech také opřený vsedě (Kraft a Pekárek, 2012).

#### *1.4.5 Scintigrafie štítné žlázy a příštítných tělísek*

Podle názoru Kupky et al. (2007) je nejčastějším endokrinním onemocněním právě onemocnění štítné žlázy, kdy tyreopatiemi bývají postiženy převážně více ženy než muži. Scintigrafie štítné žlázy nás informuje o uložení, velikosti štítné žlázy a samozřejmě o rozložení podaného radiofarmaka ve štítné žláze (Tomšů, 2008). Dle Hoffmannové (2012) je v endokrinologii nejčastěji indikovaná právě scintigrafie štítné žlázy, která je prováděna po aplikaci  $^{99m}\text{Tc}$ -technecistanu nebo  $^{123}\text{I}$ ,  $^{131}\text{I}$ .

Scintigrafie štítné žlázy je důležitá k ověření diagnózy autonomního adenomu a dalších funkčních autonomií ve štítné žláze. Dále je tato vyšetřovací metoda důležitá při odhalování ektopické tkáně štítné žlázy či při vyšetření pacientů s diferencovaným karcinomem štítné žlázy. U těchto pacientů se pátrá po metastatickém procesu nebo se posuzuje velikost reziduální tkáně štítné žlázy. U pacientů se sníženou hladinou thyreotropního hormonu se provádí scintigrafie štítné žlázy z důvodu posouzení funkční aktivity tyreoidální tkáně. Naopak scintigrafii není nutné provádět u pacientů se strumou, která se dá vyšetřit sonograficky (Koranda et al., 2014).

Podle Uhera (2013) mohou některé léky, nebo aplikace či vyšetření pomocí látek s jódem ovlivnit zobrazení štítné žlázy. K ovlivnění zobrazení může dojít i po užívání

expektorancií, nebo antiarytmik, proto je velmi důležitá konzultace s lékařem nukleární medicíny. Jiná příprava pacienta v případě scintigrafie štítné žlázy není nutná.

Sestra zajišťuje intravenózní vstup a správnou polohu pacienta při vyšetření. Podle Krafta a Pekárka (2012) jsou radiofarmaka aplikována intravenózně, ovšem radiofarmakum  $^{131}\text{I}$  je podáváno perorálně. Během vyšetření má být pacient vleže na zádech s vypodloženou oblastí ramen a krk má být v dorsální flexi.

*Scintigrafie příštítných tělísek* má nezastupitelnou roli při odhalování ektopicky lokalizovaných adenomů příštítných tělísek (Hnízdil et al., 2013). Dle Kupky et al. (2007) je možné scintigrafii příštítných tělísek provést dvěma způsoby, jako subtrakční scintigrafii a dvoufázovou scintigrafii.

Podle názoru Krafta a Pekárka (2012) se při této scintigrafii používají různé kombinace radiofarmak  $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -technecistan,  $^{1231}\text{NaI}$ ,  $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -sestamibi nebo  $^{201}\text{Tl}$ -chlorid, kdy se všechna radiofarmaka aplikují intravenózně. Příprava pacienta před vyšetřením není nutná, jen je potřeba v některých případech úprava medikace lékařem. Úloha sestry je opět v zajištění i. v. vstupu a zajištění správné polohy pacienta při vyšetření, která je stejná jako v případě scintigrafie štítné žlázy.

#### *1.4.6 Perfuzní scintigrafie mozku*

*Podstatou perfuzní scintigrafie mozku je zobrazení průtoku a záchytu radiofarmaka v oblasti mozkových hemisfér, mozečku i bazálních ganglií* (Dusová et al., 2008, s. 28). Podle Hoffmannové (2012) je perfuzní scintigrafie mozku indikovaná u vaskulárních mozkových lézí, u diferenciální diagnostiky demencí, u temporálních epilepsií nebo při průkazu mozkové smrti.

Radiofarmaka využívaná k perfuzní scintigrafii mozku jsou  $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -HMPAO nebo  $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -ECD (Koranda et al., 2014). Přibližně 24 hodin před aplikací radiofarmaka je důležité vyvarovat se nápojů s kofeinem, alkoholu a kouření. Důležitá je dostatečná hydratace před i po vyšetření, na což dohlíží sestra. Sestra zajistí žilní vstup, poučí pacienta o tom, že před snímáním se má ještě dojit vymočit. Poté pacienta uloží do místnosti se zataženými roletami a zhasnutým světlem. Asi 5 minut musí pacient ležet v klidu na lůžku, nemluví, nemá se ani hýbat a má nechat otevřené oči. Toto opatření je nutné dodržet i 5 minut po aplikaci radiofarmaka, poté může pacient jít do čekárny a po snímání by se měl opět vymočit (Vlček et al., 2010).

Pro účely transplantační medicíny slouží právě perfuzní scintigrafie mozku, protože se jedná o spolehlivé ověření mozkové smrti. Perfuzní scintigrafie je pro tyto účely vhodná, protože se jedná o metodu neinvazivní, technicky nenáročnou, bez možnosti falešně pozitivního nálezu a pacientovi nepřináší žádná rizika komplikací (Nováková et al., 2012). Podle Korandy et al. (2014) je nutné pro možnost odběru orgánů k transplantaci právě ověření mozkové smrti (viz příloha č. 11).

V případě scintigrafického stanovení mozkové smrti není třeba speciální příprava pacienta před vyšetřením. Nicméně je potřeba zajistit při přepravě na vyšetření a během něho pokračování anesteziologické péče se zvýšeným ohledem na udržování nutné výše krevního tlaku nemocného. Poloha pacienta při tomto vyšetření je vleže na zádech s fixací hlavy. Nejlepší je poloha s kantomeatální linií kolmou na podložku a mozeček musí být v zorném poli detektoru (Kraft a Pekárek, 2012).

#### *1.4.7 PET/CT a SPECT/CT*

Pro kombinované přístroje PET/CT a SPECT/CT je v současnosti používán termín hybridní systémy, které umožňují současný záznam anatomického a funkčního vyobrazení (Kupka et al., 2007). Podle názoru Hoffmannové (2012) došlo k rozvoji hybridních systémů kvůli některým nevýhodám metod nukleární medicíny. Mezi tyto nevýhody zařazuje nízkou specifitu a obtížnou lokalizaci nalezených lézí.

Pro *PET/CT* vyšetření se podle Míkové a Myslivečka (2008) používá radiofarmakum  $^{18}\text{F}$ -FDG, kdy se má před jeho aplikací zkontrolovat hladina glykémie, protože hyperglykémie může zhoršit kvalitu obrazu, a tím může dojít k falešným negativním nálezům. Podle názoru Dungla et al. (2014) je hlavní využití PET/CT pomocí  $^{18}\text{F}$ -FDG hlavně v onkologii u množství různých tumorů.

Podle názoru Tichého (2009) je příprava pacienta před vyšetřením velice důležitá. U vyšetření PET/CT trupu a mozku je potřeba asi 1–2 dny před vyšetřením omezit fyzickou námahu, 6 hodin před vyšetřením má pacient lačnit a nemá pít nic slazeného. Nejlepší ovšem je, pokud pacient lačnící a nepije nic slazeného už 24 hodin před vyšetřením. Pacient musí být, z důvodu podávání jodové kontrastní látky, dobře hydratován, proto má mít 24 hodin před a po vyšetření zvýšený příjem tekutin. Sestra doporučí pacientovi, aby se naposledy najedl před půlnoci a snědl dobře stravitelné jídlo. Lékař upravuje medikaci například u diabetiků nebo alergiků. U PET/CT myokardu se pacient zdrží fyzické námahy také 2 dny před vyšetřením. Ovšem před

tímto vyšetřením si dá večer před vyšetřením pacient netučnou večeři a ráno je dovolena lehká uhlohydrátová snídaně bez tuku a tekutiny se neomezují (Tichý, 2009).

Podle Vlčka et al. (2010) první prototyp přístroje SPECT/CT sestavil Hasegawa a spol. z University of California na začátku devadesátých let. Dle názoru Hoffmannové (2012) jsou v současné době systémy SPECT/CT zcela běžné a většinou podle nálezu na scintigrafii se poté doplňuje cíleně SPECT/CT vyšetření v té určité oblasti.

### ***1.5 Terapie v nukleární medicíně***

Podle názoru Korandy (2014) je terapie otevřenými zářiči významnou oblastí nukleární medicíny. Cílem léčby je zničení nebo poškození patologicky přetvořených buněk za minimálního ovlivnění okolních struktur.

*Radionuklidová synovektomie* slouží k léčbě synovitydy nebo synoviálních procesů a absolutní kontraindikací při této léčbě je gravidita, laktace, místní kožní infekce v kloubu nebo ruptura popliteální cysty (Kraft a Pekárek, 2012). Podle Korandy et al. (2014) je radiofarmakum aplikováno intraartikulárně, kdy je nutné podle kloubu volit různé radiofarmakum. U kyčlí, ramen a loktů se používá  $^{186}\text{Rh}$ -rhenium koloid, do kolen se aplikuje  $^{90}\text{Y}$ -ytrium citrát a  $^{169}\text{Er}$ -erbio-citrát se využívá při léčbě drobných kloubů ruky.

Úloha sestry spočívá v přípravě pacienta před terapií a péči o něj po aplikaci radiofarmaka. Speciální příprava pacienta před terapií není potřeba, ovšem je nutná dostatečná psychická příprava a podávání informací pacientovi. Sestra musí po aplikaci radiofarmaka zajistit imobilizaci léčeného kloubu na dva dny, popřípadě klidový režim na lůžku také dva dny od aplikace radiofarmaka (Kraft a Pekárek, 2012).

*Léčba radiojódem se využívá u diferencovaných karcinomů štítné žlázy*, což je společný název pro folikulární a papilární karcinomy štítné žlázy (Koranda et al., 2014). Podle Hoffmannové (2012) se tato léčba provádí po chirurgické léčbě, kdy je jejím účelem zničení všech možných reziduí. U diferencovaných karcinomů štítné žlázy se léčba radiojódem využívá, protože podmínkou je zachovaná schopnost nádorové tkáně akumulovat jód, což tyto typy karcinomů mají. Na odděleních nukleární medicíny se provádí léčba radiojódem také u pacientů s hypertyreózou nebo s rozsáhlou uzlovou strumou (Mandincová, 2011).



Podle názoru Vlčka (2013) je prokázáno, že léčba radiojódem u diferencovaných karcinomů štítné žlázy po chirurgické léčbě snižuje riziko recidivy, úmrtnosti a také usnadňuje odhalování možných recidiv. Indikací této léčby je tedy nutnost ablace zbytků štítné žlázy po tyreoidektomii, nutnost léčby reziduí nebo recidiv a jejich metastáz. Těhotenství a laktace jsou absolutní kontraindikací této léčby, naopak relativní kontraindikací je močová inkontinence a nespolupráce pacienta (Kraft a Pekárek, 2012).

Tento léčebný výkon potřebuje dostatečně dlouhou přípravu. Pacient by měl tři týdny před aplikací radiojódu dodržovat dietu s nízkým obsahem jódu, v tomto období je potřeba vyloučit nadměrný přísun jódu. Platí to i v případě vyšetření, kde se používá jód, například v kontrastní látce. Pokud dojde při vyšetření ke kontaminaci jódem, musí se aplikace radiojódu odložit až o 2–3 měsíce (Vlček, 2011). Podle Korandy et al. (2014) pacienti také nesmí užívat substituční terapii hormony štítné žlázy, z tohoto důvodu přicházejí nemocní v hypotyreóze s výrazným zvýšením TSH. Úloha sestry tedy spočívá hlavně v podávání informací pacientovi a jeho psychické přípravě.

Je důležité, aby měl pacient dostatek informací, vědomostí i dovedností v oblasti přípravy. Stejně tak je pro pacienta důležité, aby věděl, co jej čeká. Nelekne se tak například příznaků hypotyreózy, ke kterým dojde v důsledku vysazení substituce hormonů štítné žlázy. Další úlohou sestry je samozřejmě péče o pacienta po aplikaci radiojódu.

Důležitý je dostatečný příjem tekutin, je vhodná stimulace tvorby slin, například pomocí bonbonů nebo žvýkaček. Denně se provádí průběžné měření aktivity akumulované v pacientovi k získání dozimetrických údajů. V případě vedlejších účinků léčby se provádí jejich terapie, včetně podání laxativ při zácpě. Po aplikaci se nasazuje supresní terapie tyreodálními hormony, popřípadě se provádí celotělová scintigrafie. Po prodělané léčbě jsou pacienti pravidelně kontrolováni lékaři nukleární medicíny i endokrinologie (Vlček et al., 2010). Podle názoru Korandy et al. (2014) je prognóza u pacientů s diferencovaným karcinomem štítné žlázy, v porovnání s jinými maligními nemocemi, velmi dobrá. Na toto onemocnění neumírá více než 90 % pacientů.

*Paliativní terapie kostních metastází radionuklidy* je indikovaná v případě, že kostní metastáze nejsou dostatečně tlumeny běžnou analgetickou léčbou a je scintigraficky ověřeno, že bolest způsobují vícečetné metastáze s osteoplastickou aktivitou (Koranda

et al., 2014). Podle Doležala (2011) jsou dva způsoby aplikace ionizujícího záření do místa metastáz. První způsob je zevní ozáření, které je lokální či velkoobjemové, a druhý způsob je systémové intravenózní podání radiofarmak. Radiofarmaka používaná v současné době jsou <sup>153</sup>Samarium-EDTMP, <sup>89</sup>Stroncium-chlorid, <sup>186</sup>Rhenium-HEDP nebo <sup>188</sup>Rhenium-HEDP. Dle Korandy et al. (2014) jsou kontraindikací léčby radionuklidy myelosuprese, komprese míchy lokální metastáz v páteři, ledvinové selhání, gravidita, laktace a léčba není možná u pacientů v terminálním stadiu onemocnění, kdy je předpokládaná doba přežití nemocného kratší než dva měsíce.

Podle názoru Tsuzukiho et al. (2016) se výrazně zlepšila průměrná délka života pacientů s nádorovým onemocněním s kostními metastázemi. Nicméně tito pacienti obvykle mají různé kostní komplikace, které zhoršují kvalitu jejich života. Mezi tyto komplikace patří hyperkalcémie, komprese míchy, patologické fraktury kostí, kachexie, ale hlavně právě velké bolesti.

Do přípravy pacienta před podáním radionuklidů patří scintigrafie skeletu v období 4 týdnů před aplikací. Tato terapie by neměla následovat po chemoterapii nebo radioterapii. Nemocný má být před aplikací radiofarmaka dostatečně hydratován a 2 dny před léčbou nesmí pacientovi podávat bisfosfonáty (Kraft a Pekárek, 2012). Sestra dohlíží nebo popřípadě zajistí právě dostatečnou hydrataci pacienta a podání informací. Další úloha sestry je v péči o pacienta během a po aplikaci radionuklidu.

Po aplikaci radiofarmaka má být pacient také dostatečně hydratovaný. Vhodné jsou kontrolní odběry krevního obrazu po dobu asi 6 týdnů. Po léčbě musí pacient dodržovat radiohygienické pokyny (Vlček et al., 2010). Sestra dohlíží na jejich dodržování a dostatečně pacienta poučí, vysvětlí a ukáže, co všechno po aplikaci radionuklidu musí dodržovat.

## **2 Cíl práce a výzkumné otázky**

V této kapitole se budeme zabývat stanoveným cílem bakalářské práce, dále se budeme věnovat výzkumným otázkám, které byly určeny pro tuto bakalářskou práci.

### ***2.1 Cíl práce***

Zmapovat specifika práce sestry na oddělení nukleární medicíny.

### ***2.2 Výzkumné otázky***

Výzkumná otázka 1: Jaká jsou specifika práce sestry na oddělení nukleární medicíny?

Výzkumná otázka 2: Jaké dovednosti musí sestra na oddělení nukleární medicíny ovládat?

### 3 Metodika

Tato bakalářská práce je rozdělena na dvě části. První část práce je teoretická, která je zpracována pomocí nejnovějších dostupných tištěných a elektronických zdrojů, k jejichž vyhledávání byla použita rešerše z knihovny jedné jihočeské nemocnice. Poté bylo provedeno samostatné vyhledávání potřebných zdrojů. Během zpracování teoretické části probíhala e-mailová korespondence s Institutem postgraduálního vzdělávání ve zdravotnictví a s Národním centrem ošetrovatelství a nelékařských zdravotnických pracovníků. Tato komunikace byla realizována za účelem zjišťování současného vzdělávání všeobecných sester pro nukleární medicínu. Druhým úsekem této bakalářské práce je empirická část, které se budeme věnovat v následujících kapitolách.

Pro empirickou část této práce jsme zvolili zpracování pomocí kvalitativního výzkumného šetření metodou polostrukturovaného rozhovoru. Výzkum probíhal v jedné z jihočeských nemocnic na oddělení nukleární medicíny. Sběr dat byl uskutečněn během měsíce května 2017.

Před zahájením šetření bylo potřeba získat povolení od hlavní sestry dané nemocnice. S tou probíhala komunikace, především formou elektronické korespondence, skrze níž nám byl udělen souhlas k výzkumnému šetření. Písemný souhlas s provedením výzkumného šetření není, z důvodu zachování anonymity respondentů, součástí bakalářské práce, ale je k dispozici u autorky. Souhlas s šetřením byl potvrzen i vrchní sestrou daného oddělení, se kterou probíhala spolupráce po celou dobu realizace bakalářské práce.

Polostrukturovaný rozhovor byl pro naši práci vybrán zejména pro získání souhrnných informací z daného oboru a kvůli jeho možnosti rozvíjení dalších dotazů. Byl připraven okruh otázek, proto aby pro případ nejasností nebo dle vývoje rozhovoru mohly být otázky upraveny. Otázky byly sestaveny podle stanoveného cíle této práce (viz příloha č. 12 ).

Rozhovory byly vedeny s všeobecnými sestrami, pracujícími na oddělení nukleární medicíny. Všechny rozhovory byly předem domluvené a naplánované, jak s vrchní sestrou oddělení, tak se samotnými sestrami, a všechny byly uskutečněny na samotném oddělení nukleární medicíny, většinou ve chvílích volna.

Před zahájením každého rozhovoru byly všechny sestry seznámeny se zachováním anonymity, s účely bakalářské práce a s použitím rozhovoru, který poskytnou. Všechny sestry souhlasily s nahráváním rozhovoru na diktafon, poté následovala jejich přesná transkripce (viz příloha na CD). Data, která byla získána v rozhovorech, byla následně zpracována technikou otevřeného kódování, metodou „tužka a papír“ a utříděna do jednotlivých kategorií.

Ve všech případech jsme se setkali se vstřícným a ochotným jednáním sester. Většina z nich ze začátku rozhovoru uváděla pouze nervozitu, která ale u všech během rozhovoru rychle opadla. Některé sestry byly výřečnější než jiné, ale všechny ochotně odpovídaly na pokládané otázky.

### ***3.1 Charakteristika výzkumného souboru***

Výzkumný vzorek tvoří 5 všeobecných sester, které pracují na stejném oddělení nukleární medicíny. Výběr těchto sester byl záměrný. Více sester pro naše výzkumné šetření nemohlo být použito, protože na tomto oddělení pracuje pouze těchto 5 sester. Setkání se sestrami nejdříve domlouvala vrchní sestra, až poté následovala osobní domluva s autorkou této práce. Všechna setkání a rozhovory taktéž probíhaly osobně. Všechny sestry si přály zachovat anonymitu, což bylo dodrženo (viz tabulka 1).

## 4 Výsledky

### 4.1 Identifikační údaje sester

Tabulka 1 – Identifikační údaje sester

Dotazovaná	Věk	Počet let praxe ve zdravotnictví	Počet let praxe na ONM	Vzdělání	Předchozí oddělení
S1	56 let	34 let	34 let	Středoškolské s maturitou, atestace nukleární medicíny	
S2	57 let	35 let	23 let	Středoškolské s maturitou, atestace nukleární medicíny	Interní JIP
S3	45 let	26 let	11 let	Středoškolské s maturitou	Interní oddělení, Interní JIP
S4	45 let	19 let	12 let	Středoškolské s maturitou, atestace nukleární medicíny	Interní oddělení
S5	57 let	29 let	25 let	Středoškolské s maturitou, atestace nukleární medicíny, certifikovaný kurz na hybridní přístroje	Ortopedie, Chirurgie

Zdroj: vlastní

Označení S je označení sestry. Od sester jsme zjišťovali jejich věk, počet let praxe ve zdravotnictví, počet let praxe na oddělení nukleární medicíny, vzdělání a jako poslední, jsme se ptali, na kterém oddělení sestry pracovaly před tím, než nastoupily na oddělení nukleární medicíny. Všechny sestry mají jako nejvyšší dosažené vzdělání, středoškolské ukončené maturitou.

První sestra bude označována jako S1, tato sestra pracuje na oddělení nukleární medicíny celkem 34 let, tudíž má ze všech sester na tomto oddělení nejdelší praxi. Stejně tak má jako jediná praxi pouze na oddělení nukleární medicíny, nikdy předtím nepracovala na jiném oddělení. Na rozdíl od druhé sestry, označené jako S2, která předtím pracovala na interní jednotce intenzivní péče. Přesto má na oddělení nukleární medicíny velmi dlouhou praxi, trvající celkem 23 let. Třetí sestru budeme označovat jako S3, ta jako jediná nemá atestaci z nukleární medicíny a rovněž má nejkratší praxi na tomto oddělení, neboť místem jejího původního působiště bylo interní lůžkové oddělení a interní jednotka intenzivní péče. Sestra, která byla jako čtvrtá, ponese označení S4. Spolu s třetí, již zmíněnou sestrou, je sestra S4 nejmladší na tomto

oddělení. Čtvrtá sestra byla před touto prací zaměstnána na interním oddělení. Poslední, pátá sestra, je označena jako S5. Její praxe na tomto oddělení je druhá nejdelší, hned po sestře S1. Po ukončení střední školy pracovala na ortopedickém oddělení, po mateřské dovolené nastoupila na chirurgické oddělení, a až poté začala pracovat na oddělení nukleární medicíny.

#### 4.2 Kategorizace výsledků

Pro přehlednost byly výsledky rozděleny do deseti kategorií (viz tabulka 2). Těmto kategoriím se budeme podrobně věnovat v následujících podkapitolách.

**Tabulka 2 – Kategorizace výsledků**

<b>Kategorizace výsledků</b>	
<b>Kategorie 1</b>	Vzdělávání
<b>Kategorie 2</b>	Adaptace při nástupu na oddělení
<b>Kategorie 3</b>	Změny na oddělení
<b>Kategorie 4</b>	Vyšetřovací a léčebné metody
<b>Kategorie 5</b>	Ošetrovatelská péče
<b>Kategorie 6</b>	Podávání informací
<b>Kategorie 7</b>	Radiační ochrana
<b>Kategorie 8</b>	Radiační nehoda
<b>Kategorie 9</b>	Spokojenost sester
<b>Kategorie 10</b>	Pocit ohrožení ionizujícím zářením

Zdroj: vlastní

##### 4.2.1 Kategorie 1 – Vzdělávání

Tato kategorie sleduje vzdělávání sester, konkrétně zda se zúčastňují různých vzdělávacích akcí, jakým způsobem se sestry vzdělávají a jaký mají na vzdělávání názor.

Všechny sestry uvedly, že se zúčastňují různých vzdělávacích akcí ve svém oboru. Čtyři z pěti sester uvedly jako hlavní důvod pro navštěvování vzdělávacích akcí sběr bodů kvůli akreditacím. K tomuto tvrzení přikládáme několik odpovědí sester na otázku, zda

se zúčastňují nějakých vzdělávacích akcí ve svém oboru: „*Určitě, také kvůli kreditům.*“ (S5) „*Musíme se zúčastnit, abychom měli kredity.*“ (S2) „*Ano, povinně, kredity, sbírání bodů.*“ (S3) Ovšem vzdělávacích akcí z oboru nukleární medicíny není takové množství, o této problematice a také o sbírání bodů pro akreditaci se zmínila S4: „*...my chodíme na všechno prakticky jenom kvůli bodům, ale kdybychom jsme se měly vzdělávat jenom v nukleární medicíně, tak bychom nikdy nedostaly počet těch bodů, abychom dostaly tu akreditaci. Takže chodíte na všechno, sháníte body a nehledáte si prakticky to, co byste potřebovala k tomu zaměstnání, nebo to, co by vás zajímalo.*“ (S4) Pravidelně se koná mezinárodní evropský kongres nukleární medicíny nebo republikový kongres nukleární medicíny. O nich se zmínila S1, která konkrétně uvedla: „*...jezdím i na mezinárodní evropský kongresy, ... jezdím i na kongresy republikový.*“ (S1)

Na otázku, zda jsou sestry členkami některé odborné společnosti, čtyři ze sester uvedly, že členkami nejsou. Pouze S1 odpověděla: „*Jsem členkou společnosti Jana Evangelisty Purkyně, právě potom v té Evropské asociaci nukleární medicíny, v ČAS a v odborech.*“ O konajících se konferencích tohoto oboru se zmínila také S4: „*... jsou různé konference v Praze, vždycky bývají v dubnu.*“

Na otázku, jakým způsobem získávají nové informace ze svého oboru, odpovídaly různě. S1, S3 a S4 se shodly, že nové informace čerpají z odborného časopisu. Tento odborný časopis se jmenuje *Nukleární medicína* a vychází od roku 2012 pravidelně čtyřikrát ročně. Na podporu tohoto tvrzení přikládáme některé odpovědi: „*...jednou za čtvrt roku je vydáván odborný časopis nukleární medicíny.*“ (S1) „*Občas se tu objeví odborný časopis.*“ (S3)

V případě, že je na oddělení nový přístroj, mají sestry školení s určeným pracovníkem, který jim vysvětlí vše o tomto přístroji a naučí je s ním pracovat. Na tom se shodly dvě odpovídající sestry. S2 odpověděla: „*...pokud se zavádí nové vyšetření, tak nám to tady někdo předvede nebo nějakou informací podá.*“ Podobný názor měla i S5: „*...když nám přivezou nový mašiny, tak tu máme školení, na příjmu na těch mašinách.*“ Jediná S5 uvedla jako zdroj nových informací pořádané kurzy nebo doškolování. „*...chodíme na kurzy tady, co jsou běžné, takový ty doškolovací věci.*“ (S5) Odlišný názor měla i S1, ta zase jako jediná uvedla samostudium jako pramen nových informací, odpověděla: „*Potom vlastně samostudiem, třeba teď jak máme PET/CT, tak člověk nejenom, že to*



*provádí to samotné vyšetření, ale musí také o něm něco vědět, že jo, takže to je takové samovzdělávání.“*

Názor na současné vzdělávání sester nukleární medicíny vyjádřila S1, S3 a S5. Jejich názory byly i nyní značně různorodé. Velmi stručně se vyjádřila S3, která odpověděla jen jednoslovně: „*Neřeším.*“ S1 vyslovila svůj názor konkrétně takto: „*Já si myslím, že jsou maximální, alespoň v našem oboru.*“ Ovšem poté svůj názor doplnila: „*...vždycky je co vylepšovat, ale myslím si, že by to i šlo, mohli bychom i mezi sebou si předávat nové poznatky tady na oddělení, ale nějak není na to jednak dostatek času a asi možná i chuť, nevím.*“ Poslední sestra, S5, se vyjádřila především k vysokoškolskému vzdělávání sester, s vysokoškolským vzděláním pro sestry nesouhlasí.

#### *4.2.2 Kategorie 2 – Adaptace při nástupu na oddělení*

V této kategorii probereme adaptaci sester při jejich nástupu na oddělení nukleární medicíny, zaměříme se hlavně na to, jak dlouho trvala jejich adaptace, co jim během adaptace dělalo největší problémy a kde dostaly potřebné znalosti k výkonu práce na tomto oddělení.

Délka adaptace sester při nástupu na oddělení byla velice různá. Všechny sestry uvedly naprosto odlišné informace. Velmi konkrétní byly S3 a S4, protože S4 bez váhání okamžitě odpověděla, že její adaptace trvala 3 měsíce. Oproti tomu S3 byla sdílnější, tato sestra uvedla: „*Já si myslím, že půl roku to bylo určitě, je to takový trochu jiný obor než většina zdravotních sester dělá, takže těch půl roku určitě.*“ S1 a S2 se shodly, že si délku trvání svojí adaptace na oddělení přesně nepamatují. Vzhledem k délce své praxe si S1 svoji adaptaci nepamatuje vůbec: „*Já už si to moc nepamatuju, ale já jsem nastupovala, vlastně po mateřský dovolený a to jsem nastupovala na lůžka, my jsme měli ještě lůžkovou část oddělení.*“ Na oddělení má dlouhou praxi i S2, proto si na svou adaptaci také přesně nepamatuje: „*Já si pamatuju, že když jsem přišla, tak jsem byla chvíli zděšená, ze začátku to bylo docela složité.*“ Poslední názor je S5, tato sestra uvedla, že na adaptaci neměla tolik času, po určité době už musela být schopná pracovat samostatně: „*Během měsíce už jsem musela pracovat sama, dostala jsem svoji vyšetřovnu a musela jsem dělat všechno sama.*“

V další otázce sestry popisovaly, co jim během nástupu na oddělení trvalo nejdéle a co jim dělalo největší problém. Tři ze všech sester měly stejný názor, uvedly, že největší problém jim dělala teorie, tedy fyzikální zákony nebo postupy vyšetření. Technická

stránka práce jim problém nedělala. S1 odpověděla: „*Já myslím, že největší problém mi dělalo taková ta nukleárka, fyzikální zákony. Jak to prostě funguje, jak ten atom, takže to bylo spíš takhle.*“ S tímto názorem se shoduje i S3: „*Řekla bych, naučit se všechna vyšetření. Technická stránka, s tím nebyl problém, s tím problém nemám, ale spíš postupy těch vyšetření, protože něco se dělá méně něco více.*“ Do třetice přidává svůj názor S5: „*Já jsem docela technický typ, takže já jsem se s těma mašinama sžila docela brzo a mě to baví tahle práce.*“ Naopak S2 měla zcela odlišný názor. Tato sestra měla opačný problém, tedy větší potíže jí dělaly přístroje než teoretické znalosti: „*Ze začátku to bylo docela složité, mě bavila práce s pacientem, ale tohle byla obsluha přístrojů, primitivních vysloveně. My jsme vyšetření nahrávaly na magnetofon, stály jsme u foťáků a fotily jsme.*“ Poslední sestra S4 uvedla, že se musela učit všechno úplně od začátku, proto jí dělaly problém obě stránky, jak teorie, tak praktická část práce: „*...nukleární medicína je úplně něco jiného než interna lůžka. Já jsem se vracela po osmi letech po mateřské, takže to je prakticky jako když jdete ze školy.*“

Sestry při nástupu získávaly potřebné znalosti k výkonu práce sestry na oddělení nukleární medicíny jedním způsobem. Všechny sestry uvedly, že se vše potřebné k práci zde naučily během praxe při práci od starších kolegyně. Pro potvrzení této skutečnosti přikládáme odpovědi některých sester: „*Hlavně praxí.*“ (S2) „*Od starších kolegyně.*“ (S3) „*Z praxe, tím, že jsem se dívala na kolegyně, které tady byly delší dobu, a odkoukávala jsem od nich.*“ (S4)

#### 4.2.3 Kategorie 3 – Změny na oddělení

V následující kategorii se budeme zabývat změnami, kterými prošlo oddělení nukleární medicíny během praxe dotazovaných sester. Sestry vzpomínaly, co nového se událo zde na oddělení během jejich praxe.

Tři sestry měly společný názor, jako první je všechny tři napadlo, že zde mají novější přístrojové vybavení. K tomuto tvrzení přikládáme odpovědi sester. „*Změnilo se toho strašně moc, samozřejmě, že v první řadě teda přístrojová technika, to v první řadě.*“ (S1) „*Změnila se spousta věcí, samozřejmě přístrojová technika je úplně jiná.*“ (S2) „*...máme novější modernější kamery.*“ (S3) Nejvíce se o vylepšení přístrojové techniky rozpovídala S2, která popisovala, jak přístrojová technika vypadala dříve. Když začala pracovat zde, na oddělení nukleární medicíny, nejdříve vyšetření fotografovaly na fotoaparáty, potom postupně přešly na kameru a poté jako poslední způsob nahrávání

vyšetření na počítače. S2 se vyjádřila, že nová přístrojová technika sestřám zde mnohem usnadnila práci: *„Jinak ta práce teď je samozřejmě mnohem lepší, ty přístroje jsou pěkný, kvalitní a jde to mnohem snadněji.“*

S1 měla v této kategorii také velmi obsáhlý názor. Kromě přístrojové techniky se dále zmínila, že se změnil postup vyšetřování, tím pádem také postup terapie, s čímž ovšem stále souvisí novější přístrojové vybavení. Dále se S1 zmínila o nových prostorách, kam se přestěhovalo oddělení: *„...obecně prostory, ve kterých jsme pracovaly a pracujeme teď.“* O stěhování do nových prostor mluvila i S3: *„Nevím, co se změnilo, každopádně jsme se přestěhovali...“* Změnu prostorů zmínila i S5: *„Teď je to fajn, jak nám udělali tu přestavbu, že právě oddělili část, tu čekárnu. Dřív jsme měli jednu a tam byli nenaaplikovaní lidé i naaplikovaní, všichni dohromady a ještě my jsme přes to museli chodit.“* V poslední řadě S1 hovořila o obecnější změně, která nastala, a to o přístupu zdravotnického pracovníka k pacientovi, kdy sestra mluví o jejich rovnosti: *„A ještě jsem chtěla dodat, co se skutečně změnilo, skutečně přístup pacient a zdravotnický pracovník, protože dřív prostě ten pacient koukal na sestru a lékaře jako na pánaboha v podstatě v uvozovkách, ale dneska je to trochu jinak.“*

Sestry S4 a S5 měly obě naprosto opačný názor než ostatní sestry. S4 si vzpomněla pouze na to, že se zdokonalila ochrana před ionizujícím zářením: *„Trochu se teď zlepšila ochrana proti záření, ale že by něco dalšího, to se mi nezdá.“* Poslední sestra S5 mluvila v této kategorii pouze o názoru, že v poslední době jim přibývá mnohem více práce než v dřívějších dobách. Má pocit, že sestry zde provádějí práci i ostatních pracovníků: *„No, nakládají nám čím dál víc práce, jako všude. Vlastně přebíráme práci za všechny. My teď jako sestry máme navíc, přijímají asistenty, takže máme podobnou práci jako oni, plus práce lékaře, pomalu uklízečky, děláme práci všeho druhu.“*

#### 4.2.4 Kategorie 4 – Vyšetřovací a léčebné metody

Kategorie, která je pojmenována Vyšetřovací a léčebné metody, se bude zabývat úlohou sester při vyšetřeních nebo léčebných metodách. Dále budeme v této kategorii zjišťovat, které vyšetřovací a léčebné metody se zde na oddělení provádějí nejčastěji.

Čtyři z pěti sester se shodly, že hlavní náplní jejich práce je příprava pacienta před vyšetřením především aplikace radiofarmak. Na podporu tohoto tvrzení dokládáme několik odpovědí sester: *„Pracuju na vyšetřovně, ráno v podstatě, připravíme a naaplikujeme pacienty.“* (S2) *Aplikace radiofarmak, pokládání pacientů, samotné*

snímkování.“ (S3) „...my jsme tady vlastně čtyři, který se tady střídáme a děláme tu práci stejně, ty vyšetření a aplikace.“ (S4) „Dělám tady vlastně na diagnostické části u přístrojů, buď jsem přímo tady na SPECTové části, nebo na PET.“ (S5) Jedna sestra (S1) se neshodovala s tímto názorem, protože zastává především manažerskou funkci, ale veškerou práci, kterou zastávají ostatní sestry, zde provádí také, a to hlavně v případě, kdy některou ze sester zastupuje: „Kromě manažerský i samozřejmě pracuji, já si říkám zástupová sestra, tam kde prostě někdo chybí, tak tam jsem já.“

Sestry S2, S3 a S5 zmínily i další konkrétní záležitosti z náplně jejich práce. S2 mluvila také o práci s hospitalizovanými pacienty. Tito pacienti jsou hospitalizováni na onkologickém oddělení, ale jsou dispenzarizováni na oddělení nukleární medicíny, kam během hospitalizace pravidelně docházejí. Jedná se o pacienty, kterým je aplikovaný radioaktivní jód, sestry u těchto pacientů provádějí odběry krve, pravidelné vyšetření nebo pokud pacienti dostanou teprve zkušební dávku radiojodu, sestry chodí pravidelně pacientům měřit dávku ionizující záření. Pro tuto realitu přikládáme část odpovědi S2: „... Kromě toho sem chodí lidi, kteří jsou dispenzarizováni u nás, takže leží na lůžkovém oddělení, takže tam nabíráme krev. ...chodí sem dolů k nám na obrázky, protože to jsou lidé, kteří dostávají radioaktivní jód na léčbu štítné žlázy.“ Jediná S3 se zmínila i o ošetrovatelské péči o pacienty: „Plus samozřejmě ošetrovatelská péče, když je třeba.“ Poslední sestra, S5, připomněla, že zde také zejména kvůli aplikaci radiofarmak zavádí intravenózní kanyly.

Mezi vyšetření, která se na zdejším oddělení nukleární medicíny provádí nejčastěji, patří podle všech pěti sester vyšetření skeletu a plic. Jako důkaz dokládáme některé odpovědi sester: „U nás je gró vyšetření skeletu a plic.“ (S1) „Tady dole, nejčastější co bývá, asi vyšetření kostí a plic, to je asi takový nejčastější, ty ostatní už se střídají méně.“ (S3) „Asi scinti skeletu a plic se tu provádí nejvíce a jinak je to potom různé to rozložení.“ (S4) O dalších vyšetřeních se zmínily sestry S2 a S5, obě uvedly jako další vyšetření kromě kostí a plic také lymfografii, vyšetření sentinelových uzlin a ledvin. S2 k těmto všem vyšetřením přidala i vyšetření srdce a mozku: „Co ještě děláme nejvíc, ledviny, mozky, těch skeletů děláme úplně nejvíc, srdíčka vyšetřujeme.“ S5 si vzpomněla ještě na vyšetření štítné žlázy.

Všechny sestry mluvily jen o vyšetřovacích metodách, o léčebných metodách se rozpovídala pouze S2, která mluvila především o léčbě již zmíněné štítné žlázy.

Popisovala, jak probíhá měření dávky ionizujícího záření u pacientů po aplikaci zkušební dávky: „...to jsou lidé, kteří dostávají radioaktivní jód na léčbu štítné žlázy, léčíme u nás tyreotoxikózy a karcinomy. Takže oni dostanou nejdříve malou zkušební dávku toho jódu a pak my je chodíme nahoru měřit.“

#### 4.2.5 Kategorie 5 – Ošetrovatelská péče

Tato kategorie bude patřit ošetrovatelské péči, kterou sestry na oddělení nukleární medicíny vykonávají. Bude nás zajímat, které záležitosti péče jsou u pacientů zde nejdůležitější. Ovšem na tomto oddělení ošetrovatelskou péči, jako takovou, například jako na jiných lůžkových odděleních, neprovádějí. Především z důvodu, že zde na oddělení už nemají svou samostatnou lůžkovou část, ale pouze diagnostickou část oddělení, takže pacienti přicházejí, ale nezdržují se zde delší dobu, protože po vyšetření odcházejí domů. Některé sestry toto tvrzení potvrdily: *...my tu ošetrovatelskou péči jako takovou neděláme.*“ (S2) „...lůžkové oddělení už nemáme.“ (S1)

Nejčastější odpověď v této kategorii se týkala ionizujícího záření. Sestry S1, S3 a S5 mluvily o působení ionizujícího záření jak na sestry samotné, tak na doprovody nebo rodiny pacientů. V souvislosti s tím sestry hovořily o podávání informací pacientovi, které musí být dostatečné, právě kvůli ochraně před ionizujícím zářením. Pro zmíněné tvrzení přikládáme odpovědi: „...my musíme prostě brát na zřetel, že je tady neviditelné záření, nebezpečné neviditelné záření. ...takže si nestoupnem k pacientovi, bezprostředně vedle něho, nebudeme mu vykládat a povídat si s ním o počasí. ...a snažíme se mu všechno vysvětlit ve chvíli, kdy ještě není naaplikován.“ (S1) „Dobře mu vysvětlit princip toho vyšetření, protože to berou, jakože my na ně svítíme přístrojem, ale oni si neuvědomí, že oni svítí na nás.“ (S3) „Právě jim to všechno vysvětlit, aby to dobře pochopili, poučit je, jak oni se mají chovat potom dál. ...tady to vlastně souvisí všechno potom ta speciální péče, kvůli tomu záření.“ (S5) O působení ionizujícího záření mluvila také S3, ale nezmiňovala ho spolu s podáváním informací pacientovi: „Rozhodně je méně fyzicky náročná, ale je tady velká radiační zátěž, které se tady nelze vyhnout, není to rentgen.“

O důležitosti dostatečného podávání informací nebo poučení pacienta hovořila také S2, ovšem nemluvila o ní ve vztahu s působením ionizujícího záření, ale v souvislosti s dostatečnou informovaností pacienta z důvodů strachu: „Pacient by měl přijít a dostat informace, co se s ním bude dít, hlavně a to je pro něj docela důležité. Jsou lidé, kteří se

*bojí vysloveně vlézt do té kamery, mají z toho hrůzu.“ Stejně tak S4 mluvila o podávání informací pacientovi, ale ne v souvislosti s ionizujícím zářením: „Je spousta lidí, kteří jdou k nám na vyšetření, vůbec nevědí, kdo je posílá, z jakého důvodu, jak to vyšetření probíhá.“*

Sestry S2 a S3 ještě uvedly ve spojitosti s ošetrovatelskou péčí další hlediska jejich práce. S2 mluvila o případech, kdy je pacientům nevolno, tyto pacienty musí položit a nechají je odpočívat: *„...lidé, když mají nějakou potíž, tak zde máme lehátka, takže tam odpočívají.“* Dále se zmínila o bolestech pacientů, pokud pacienti nemají svoje léky s sebou, sestry se musejí postarat o to, aby lékař nějaký lék pacientovi předepsal: *„Pokud přijdou lidé, kteří mají nějaké bolesti, nařikají, že mají bolesti, tak musíme přes našeho lékaře, aby napsal lék, který se může pacientovi podat.“* O důležitosti správné aplikace radiofarmak se zmínila pouze S3. Důležité je to podle ní především z důvodu řádného provedení vyšetření: *„...dobrá aplikace, aby se to vyšetření dalo dobře provést, protože bez toho to prostě nejde.“*

#### *4.2.6 Kategorie 6 – Podávání informací pacientovi*

V předchozí kategorii jsme se věnovali ošetrovatelské péči, kde bylo mnohokrát zmiňováno podávání informací. Proto se v této kategorii budeme věnovat právě tomuto tématu, hlavně tedy jakým způsobem je pacient na zdejším oddělení informován.

Sestry S1, S2, S3 a S5, uvedly, že podávání informací pacientovi probíhá především ústně, vysvětlováním. Podávání informací zde probíhá v několika fázích. Nejdříve je pacient poučen na recepci při příchodu a poté v podávání informací pokračuje každá ze sester, podle toho, který úsek vyšetření provádí. Jako doklad pravdivosti tohoto tvrzení přikládáme odpovědi sester: *„...když pacient přijde na vyšetření, tak už v recepci je informovaný tím, že mu řekneme, co ho čeká, zeptáme se, jestli už mu někdo řekl, co ho čeká. Pak mu vysvětlujeme vše najednou, ale pak každá z nás, podle toho, jaký krok s ním provádí, ho informuje, prostě aby věděl krok po kroku.“* (S1) *„Tady je informuje sestřička v první chvíli, je poučuje sestřička na ambulanci a potom my na aplikační místnosti, kde je aplikujeme anebo na vyšetřovně, kde je pokládáme.“* (S2) *„Pak jim říkáme, že jim budu postupně říkat, co budu dělat, aby nebyli zmatení, protože oni to nepojmou tolik informací najednou.“* (S5)

Konkrétní záležitosti, které pacientovi vysvětlují, zmínily sestry S2, S3 a S5. Sestry S2 a S3 popisovaly, že pacientovi vysvětlí průběh vyšetření, co mu je aplikováno a jak se

má chovat po vyšetření: „*Takže jim vysvětlíme, jak bude probíhat vyšetření, co se bude dít, co jim pícháme a jak se mají chovat. U všech dávek, aby nepřicházeli do styku s malými dětmi, těhotnými a kojícími nebo si vedle nich nesedali.*“ (S2) „*...při aplikaci co dostávají, co mají dělat v rodině potom, takže slovně před vyšetřením.*“ (S3)

Odlišná hlediska podávání informací líčila S5, která opět jako v předcházející kategorii mluvila o podávání informací ve spojitosti právě s působením ionizujícího záření: „*...že se jim budeme vyhýbat, protože budou aktivní, tak co mají oni dělat, že když se s námi budou chtít spojit, že je všude dorozumivací zařízení. ...abychom byli co nejdál od něho potom, proto se snažíme všechno mu říct dopředu.*“ Tato sestra také jako jediná mluví v souvislosti s tímto tématem o identifikaci pacienta: „*Napřed je zkontrolujeme, aby aktivně odpovídali, datum narození, jméno a příjmení.*“

Pouze S4 nehovořila o ústním podávání informací, ale pouze o písemné formě: „*Dostávají poučení, si přečtou, anebo ho dostanou i sebou.*“ O písemné formě podávání informací se zmínily také S2 a S3: „*...ještě sestřička na ambulanci jim u skeletu dává poučení ještě do ruky.*“ (S2) „*Slovně nebo písemně, hlavně slovně...*“ (S3)

#### 4.2.7 Kategorie 7 – Radiační ochrana

V následující kategorii se budeme zabývat radiační ochranou neboli ochranou před ionizujícím zářením. Sestry popisovaly, jak se chrání ony samy před zářením a jakým způsobem se podílejí na ochraně pacienta a jeho rodiny.

Čtyři sestry, konkrétně S1, S2, S4 a S5, vyjmenovaly v rámci vlastní radiační ochrany chránění vzdáleností, časem a pomůckami. Tyto věci patří do základních hledisek obrany před ionizujícím zářením. Tuto realitu obhajujeme odpověďmi sester: „*...ochrana je prostě vzdáleností, časem, ochrannými pomůckami. To znamená, že děvčata si při aplikacích berou olověné zástěry, berou si samozřejmě rukavice.*“ (S1) „*...máme zástěry, takže aplikujeme v zástěrách, rukavice používáme samozřejmě, pak máme takový štítky, takový obaly na stříkačky.*“ (S2) „*Chráníme se zástěrou, že jo, stínění, to co má být prostě běžně v nukleární medicíně. Omezit kontakt, takže se nemůžete vybavovat.*“ (S4) „*Musíme právě používat ty ochranné prostředky, to znamená při aplikaci zástěru, podávky, nic nebrat jako přímo do ruky, protože vzdálenost, čas a ty ochranné pomůcky.*“ (S5)

O radiačním monitorování se zmínily sestry S1 a S2. V rámci tohoto monitorování probíhá dozimetrická kontrola, která provádí sledování ozáření a kontaminaci radioaktivními látkami. S1 odpověděla: „*Ano, dozimetrická kontrola, ale to je kontrola.*“ A S2 řekla: „*Máme dozimetry, prstový dozimetry...*“

Tyto dvě sestry, tedy S1 a S2, se dále také zmínily o dalších způsobech radiační ochrany, jako je speciálně upravené sklo. „*...na vyšetřovně dřív jsem seděla s pacientem na dva metry, nebo metr a půl, dneska sedím vlastně v ovladovně, takže sedím, jsem za sklem, kde by to nemělo prozařovat nebo na té ovladovně...*“ (S2) Mezi další způsoby ochrany patří také dorozumivací zařízení s pacienty, kteří jsou ozáření, aby sestry nemusely s pacientem hovořit v bezprostřední blízkosti. „*...už k němu nejdeme, jenom dorozumivacími zařízeními.*“ (S1) Místnosti, kde jsou pacientům aplikovány radioaktivní látky, se nazývají boxy. Tyto boxy mají olověné dveře, takže zde se uplatňuje ochrana stíněním. „*...a máme tady boxíky, kde pacienta aplikujeme, je to aplikační fluoro-deoxy-glukózu a to je uzavřený aplikátor, s tím, že máme pacienta připraveného, zakanylovaného, spustíme aplikátor a stojíme za olověnými dveřmi.*“ (S1)

Pouze sestra S3 měla naprosto odlišnou odpověď než její kolegyně. Na otázku, jakým způsobem probíhá ochrana personálu před ionizujícím zářením, odpověděla: „*Taky si nemyslím, nevím tedy, jestli to můžu říkat, ale také to není úplně v pořádku. Probíhá tak, že se musíme chránit hlavně samy, je to o tom, co my si dopustíme a co ne, ale jinak bych to dál raději nerozebírala.*“

V otázce ochrany pacienta a jeho blízkých před ionizujícím zářením se shodly všechny dotazované sestry. Každá sestra se ve své odpovědi zmínila o důležitosti již několikrát zmiňovaného podávání informací pacientovi. Sestra S4 odpověděla takto: „*Já se podílím tím, že ho edukuji, říkám mu, jak se má chovat.*“ (S4) Pacient po vyšetření by neměl být v blízkosti malých dětí, těhotných a kojících žen. O této skutečnosti mluvila S1: „*...vysvětlím mu, jaký je poločas rozpadu, že ten den by neměl teda být ve styku s dětmi a s těhotnými.*“ Také o ní hovořila S2: „*Další věc, že je informujeme ohledně těch malých dětí, se kterými by neměli být v kontaktu u těch vyšších dávek.*“ Také je důležité, aby pacienti s sebou měli nějaký doprovod, ovšem kromě dětí, nebo právě těhotných a kojících žen, o čemž informuje S5: „*A s těhotnými a malými dětma, prostě když tu nemají co dělat, tak jim říkáme, aby sem prostě nechodili, aby si nedělali výlet s těmi pacienty, s těma našima, kteří jsou sem pozváni na vyšetření.*“ Poslední věc, která



také rozhodně patří do ochrany pacienta před zářením, je správná aplikace radiofarmak pacientovi. Toto tvrzení potvrzuje S3: „*Tam jde o to správně naaplikovat...*“

#### 4.2.8 Kategorie 8 – Radiační nehoda

Další kategorie, která plynule navazuje na předchozí kategorii radiační ochrany, nese název radiační nehoda. Tato kategorie bude věnována možným radiačním nehodám, které se mohou stát v provozu oddělení nukleární medicíny. Mezi tyto nehody může patřit například vystříknutí radiofarmaka ze stříkačky nebo pomočení pacienta někde v prostorách oddělení.

Jediné, co uvedla S4, bylo, že se nehoda musí nahlásit dohlížejícímu fyzikovi a následně vše řešit přes primáře oddělení a vrchní sestru: „*Dohlížejícímu pracovníkovi nahlásit k řešení, přes dohlížejícího, přes vrchní, přes primáře.*“ Další sestra, která uvedla, že se k nehodě musí přivolat dohlížející pracovník, byla S3: „*Musí se k tomu zavolat dohlížející fyzik.*“

Mezi další činnosti, které sestry uvedly, patří detekce ionizujícího záření a dekontaminace. Do dekontaminace patří vše, co přišlo do kontaktu s radioaktivní látkou, takže sem patří například podlaha, lehátko, ale i samotné sestry popřípadě pacient. Měření síly záření uvedly S1, S2 a S5: „*...mezitím se měříme, i pokud je to někde na nějaký ploše.*“ (S1) „*...změřit před a po, kolik je tam té aktivity.*“ (S2) „*...jinak se to teda musí zapsat, záznam o té nehodě, proměřit...*“ (S5)

O dekontaminaci záření se zmínily čtyři sestry. O dekontaminaci podlahy mluvila S1: „*...pokud je to někde na nějaký ploše, třeba na zemi nebo na stole, tak to prostě přikryjeme, většinou to bývá technecium, překryjeme, necháme být do druhého dne, eventuálně další den a pak se to teprve smývá, až se to vymyje.*“ Sestra S2 hovořila jak o dekontaminaci pacienta, své vlastní dekontaminaci, tak i o dekontaminaci podlahy: „*Pacienta převléct, věci dát do pytle, do vymírací místnosti, a to lůžko, nebo tam, kde ležel, tak se musí umýt. Jinak pokud se to stane na zemi, mělo by se to vždycky ohraničit a když se to umyje. Pokud je to na rukách, tak mýt, mýt, mýt, pokud něco vystříkne na obličej, tak to sprchovat, nebo na tělo.*“ Sestra S3 se zmínila pouze o své vlastní dekontaminaci: „*...sami sebe dekontaminovat, znovu se nechat přeměřit, postupuje se tak dlouho, než je to v pořádku.*“ Stejně tak dekontaminaci rukou popisovala S5: „*zlikvidovat, tak aby se to dále nešířilo a pokud možno tak, aby se to zlikvidovalo, takže*

*když je to hned, tak většinou, když to máme někde na ruce nebo takhle, tak se umyjeme a myjeme se do té doby, než se na měření ukáže, že tam nic není.“*

Poslední záležitost během radiační nehody, kterou sestry jmenovaly, je záznam o radiační nehodě. Tento záznam se musí provádět vždy a ve svých odpovědích ho uvedly S1, S3 a S5. Tuto realitu hájíme příloženými výroky sester: *„Tak samozřejmě, kromě toho, že se to zapisuje do havarijního, to je pochopitelný...“* (S1) *„...a musí se dělat zápis samozřejmě o radiační nehodě.“* (S3) *„Při radiační nehodě se musí dělat záznamy o všem, pokud dojde k něčemu takovému.“* (S5)

#### *4.2.9 Kategorie 9 – Spokojenost sester*

Následující kategorie dostala název spokojenost sester. Tato kategorie se totiž bude zajímat o spokojenost sester na oddělení nukleární medicíny. Bude nás zajímat, co sestry v jejich práci motivuje, co je nejvíce těší, a naopak, co je profesně trápí a chtěly by to změnit.

Na otázku, co sestry v jejich práci nejvíce motivuje a těší, odpověděly S1, S2, S3 a S5 stejně. Tyto sestry označily za zdroj motivace a potěšení pacienty: *„Tak ty lidi vlastně.“* (S2) Sestry S1, S2 a S3 svoje tvrzení rozšířily ještě o skutečnost, že jim dělá radost, pokud jsou pacienti s jejich prací a přístupem spokojeni: *„Samozřejmě ti pacienti, že jo. Když víte, že odchází pacient a řekne, děkuju, vy jste tady byli strašně hodný, s tím jsme se nesetkali a podobně, tak to samozřejmě člověka moc potěší.“* (S1) *„To, že jsou tu pacienti spokojení, to teď myslím fakt vážně, protože jsou to většinou lidi vyděšený po ošklivých diagnózách, a když je na ně člověk milý, tak oni to ocení, protože ne vždycky to všude zažijí, takže to se mi líbí.“* (S3) *„Těší mě, když lidi z toho mají radost, nebo nás chválí a tak jako.“* (S5) Jediná sestra S4 odpověděla odlišně, než ostatní. Na otázku, co ji na její práci motivuje a těší, odpověděla: *„Dobrý kolektiv.“*

Naopak nás samozřejmě také zajímalo, co sestry profesně trápí nebo co by rády změnilly. Nejčastější odpovědi zahrnovaly lepší rozdělení práce, hlavně v souvislosti s aplikací radiofarmak. Sestry S3, S4 a S5 se v tomto názoru shodly. Sestry S1 a S5 mluvily především o změně rozložení práce s radioaktivitou. *„Rozdělení právě práce s radioaktivitou, to tu rozhodně není spravedlivý. Na prvním místě jednoznačně, to mě tady trápí nejvíce.“* (S3) *„No trápí nás ta aktivita, že aplikujeme všechno samy, mělo by se to spravedlivě rozdělit mezi všechny.“* (S5) O rozdělení práce obecně mluvila právě S4, která ke svému názoru přidala ještě nespokojenost s mírou odměňování: *„Chtěla*

*bych asi změnit, aby byla stejná míra odměňování, rozdělení práce pro všechny zaměstnance stejně. Ne pro někoho víc, pro někoho méně.*“

O mezilidských vztazích se zmínily dvě sestry, konkrétně S2 a S3. I když S2 uvedla, že to není vyloženě věc, která by ji trápila, byla by ráda, kdyby se změnila: *„Tak samozřejmě v každém kolektivu a všude jsou nějaké problémy, co si budeme povídat, a jsou lidé, kteří vám úplně nesedí a který vám zase sedí, který jsou sympatický.“* Druhá zmíněná sestra se o horších vztazích zmínila v souvislosti se špatným rozdělením práce s radioaktivními látkami: *„Z toho poté plynou potíže ve vztazích s jednotlivými profesemi.“* (S3) Jediná sestra, která ještě nebyla jmenována, tedy sestra S1, se vyjádřila, že by byla ráda, kdyby funkci primáře oddělení vykonával někdo jiný: *„To vám řeknu zcela otevřeně, já už tady zažívám třetího primáře, takže bych vyměnila primáře a byla by spousta věcí úplně jinak. Můžu porovnávat, jak říkám, je třetí.“*

#### *4.2.10 Kategorie 10 – Pocit ohrožení ionizujícím zářením*

Poslední kategorii jsme pojmenovali pocit ohrožení ionizujícím zářením. V této kategorii se budeme věnovat tomu, jaký mají sestry pracující na oddělení nukleární medicíny pocit ohrožení ionizujícím zářením. Pro tento účel jsme použili škálu od 1 do 10, kdy jedna označovala vůbec žádný pocit ohrožení a naopak číslo deset označovalo nejvyšší možný pocit ohrožení ionizujícím zářením.

Dvě dvojice sester se ve svém označení čísla pocitu ohrožení shodly. Střed naší škály, tedy číslo pět, použily S1 a S5: *„No, tak nějaká ta zlatá střední, bych řekla. Tak pětka.“* (S5) *„Tak já bych dala ten střed, pětku.“* (S5) Stejný názor měla druhá dvojice sester S2 a S4: *„Takže bych třeba dala šestku, protože tu pracuji řadu let.“* (S2) *„No, tak šest.“* (S4) *„Poslední sestra, S3, si zvolila nejvyšší číslo ze všech sester: „Teď, po zavedení PETu, se cítím ohrožena hodně. Určitě by to mělo být někde v druhé polovině, asi tak sedm.“*

## 5 Diskuze

V následující části bakalářské práce jsou shrnuty a interpretovány výsledky, které jsme získali během výzkumného šetření se sestrami pracujícími na oddělení nukleární medicíny v jedné z jihočeských nemocnic. V této kapitole budou výsledky našeho šetření uvedeny do souvislosti s teoretickou částí bakalářské práce.

Výzkum této bakalářské práce probíhal na oddělení nukleární medicíny v jedné z jihočeských nemocnic. Celkem se výzkumného šetření účastnilo pět všeobecných sester. To je také celkový počet sester pracujících na tomto oddělení. Ovšem je velmi důležité zmínit, že na oddělení nukleární medicíny pracuje multidisciplinární tým. Tento tým se skládá z lékařů, právě všeobecných sester, radiologických asistentů, radiologických fyziků a dále to mohou být také pracovníci z oboru farmacie. Pokud je multidisciplinární tým funkční, podle názoru Vévody (2013) vykazuje zdravotnické zařízení lepší výsledky v poskytování péče.

Mezi problémy, se kterými jsme se potýkali při psaní této bakalářské práce, patří hlavně použitelné zdroje. Zdrojů, které se věnují nukleární medicíně, existuje malé množství. Co se týče českých zdrojů z oblasti sesterské práce na oddělení nukleární medicíny, neexistuje žádná literatura. Veškeré zdroje jsou určeny především pro lékaře a věnují se hlavně medicíně. Dokonce při atestacích z nukleární medicíny pro všeobecné sestry byla používána studijní literatura, která je určena pro lékaře. Tato literatura je uvedena na stránkách České společnosti pro nukleární medicínu. Práce s lékařskými zdroji byla velmi komplikovaná, protože tato literatura byla většinou odborná a někdy až velmi složitá. Bylo těžké v této literatuře vyhledat práci sester na oddělení nukleární medicíny. Stejně tak v zahraničních databázích se v oboru nukleární medicíny věnují především lékařskému hledisku tohoto oboru, sesterské práci se zde věnují velmi málo. Sesterskou práci na oddělení nukleární medicíny nám přiblížila vrchní sestra Jana Pincová, se kterou probíhala odborná spolupráce po celou dobu realizace bakalářské práce.

Na oddělení, kde probíhalo výzkumné šetření, mají čtyři z pěti sester atestaci z nukleární medicíny. Pátá sestra, S3, tuto atestaci nemá a myslíme si, že v nejbližší době ani nebude moct mít. Dotázali jsme se totiž vedoucí organizačního oddělení Květy Oplatkové z Národního centra ošetrovatelství a nelékařských zdravotnických oborů v Brně, zda se budou konat atestace pro sestry z tohoto oboru. Odpovědí nám bylo: „*Atestační zkoušky všeobecných sester v oboru nukleární medicíny dle současné*

*legislativy neexistují, specializační obory pro nelékařské zdravotnické pracovníky jsou stanoveny nařízením vlády č. 31/ 2010 Sb. pro všeobecnou sestru je stanoveno 9 oborů, ale nukleární medicína mezi nimi není.“ Při prostudování seznamu certifikovaných kurzů na webových stránkách Ministerstva zdravotnictví ČR jsme zjistili, že těchto kurzů pro sestry je minimální množství. Mnohem více se jich koná pro radiologické asistenty nebo jiné pracovníky nukleární medicíny, což potvrzuje tvrzení S4: „Chodíte na všechno, sháníte body a nehledáte si prakticky to, co byste potřebovala k tomu zaměstnání, nebo to, co by vás zajímalo. Není toho tolik.“*

Všech pět sester uvedlo, že se zúčastňuje různých vzdělávacích akcí ve svém oboru. Ovšem čtyři z pěti sester uvedly jako hlavní důvod pro navštěvování vzdělávacích akcí sbírání bodů kvůli akreditacím. „Musíme se zúčastnit, abychom měly kredity“ (S2) Kreditní systém k výkonu zdravotnického povolání bez přímého vedení nebo odborného dohledu zdravotnických pracovníků je stanoven ve Vyhlášce č. 4/2010 ze dne 17. prosince 2009, kterou se mění vyhláška č. 423/2004 Sb., kterou se stanoví kreditní systém pro vydání osvědčení k výkonu zdravotnického povolání bez přímého vedení nebo odborného dohledu zdravotnických pracovníků, ve znění vyhlášky č. 321/2008 Sb. 2010. Ovšem S4 k tomuto názoru přidala ještě tvrzení, které dokládá můj názor výše, že se nekoná velké množství vzdělávacích akcí pro sestry v oboru nukleární medicíny, což jí brání v tom, aby navštěvovala přednášky či semináře, které by se týkaly jejího oboru nebo které by ji opravdu zajímaly: „Takže chodíte na všechno, sháníte body a nehledáte si prakticky to, co byste potřebovala k tomu zaměstnání, nebo to, co by vás zajímalo. ...také toho není tolik.“ Podle mého názoru je tato skutečnost velmi smutná, ale bohužel mě nepřekvapila. Už při realizaci teoretické části bakalářské práce jsem zjistila, že se vzdělávacích akcí v tomto oboru pro sestry příliš neuskutečňuje.

Nové informace z oboru nukleární medicíny získávají sestry kromě vzdělávacích akcí v podobě přednášek nebo seminářů dalšími třemi způsoby. Překvapilo mě, že S1, S3 a S4 uvedly jako zdroj nových informací odborný časopis. Další způsobem, kterým získávají informace sestry, je školení, pokud mají na oddělení nový přístroj. Jediná S1 zmínila jako pramen nových znalostí samostudium. Ovšem S1, S2 a S4 uvedly jako zdroj nových poznatků odborný časopis, který mají pravidelně na oddělení, což je podle mého názoru také samostudium. Myslím si, že samostudium je velmi důležitou součástí profese sestry. Tento názor potvrzuje Zítková (2009), podle níž by se na samostudium nemělo v ošetrovatelské praxi zapomínat. Ke stejnému názoru se přidává i S1:

*„...člověk nejenom, že to provádí, to samotné vyšetření, ale musí také o něm něco vědět, že jo, takže to je takové samovzdělávání.“*

Dále jsme se zabývali adaptací sester při nástupu na oddělení nukleární medicíny. Podle Venglářové (2011) se adaptací rozumí schopnost přizpůsobit se novým, mimořádným změnám, které přicházejí z vnějšího prostředí. Z tohoto důvodu nás zajímalo, jak probíhala adaptace sester při nástupu na oddělení nukleární medicíny. Jak dlouho jim adaptace trvala, co jim během adaptace trvalo nejdéle a kde se naučily dovednosti a informace potřebné k vykonávání této profese.

Největší problém sestrám dělaly teoretické záležitosti. S teorií měly při nástupu problém čtyři sestry, konkrétně S1, S3, S5 a s přístrojovou technikou měla problém pouze jedna sestra, a to S2. Pouze S4 uvedla, že pro ni byly těžké teoretické informace i přístrojové vybavení. Podle názoru Zítkové (2009) se při adaptaci sestry během nástupu na nové oddělení značným způsobem podílejí její spolupracovníci. Myslíme si, že tento názor je myšlený hlavně v rámci mezilidských vztahů. Ovšem podle mě také spolupráce kolegyně s novou sestrou na oddělení závisí na správném zaučení této nové sestry a také délce adaptace na oddělení. Podle mě sestra, které je vše správně vysvětleno, ještě k tomu se vstřícným a milým přístupem, má mnohem jednodušší, příjemnější a kratší adaptaci na novém oddělení. Můj názor svými výpověďmi potvrzují také do určité míry S3 a S4: „*Od starších kolegyně.*“ (S3) „*Z praxe, tím, že jsem se dívala na kolegyně, které tady byly delší dobu, a odkoukávala jsem od nich.*“ (S4) Z výsledků kanadské studie Judy E. Boychuk Duchscher (2009) vyplývá, že přechod profesionální role pro nově absolvovanou sestru je 3 až 4měsíční. Tento proces adaptace označuje jako vývojový, intelektuální, sociokulturní a fyzický, kdy je motivován a zprostředkován změnou rolí, odpovědností a vztahů.

Nejdelší dobu adaptace uvedla S3, tato sestra určila délku její adaptace na půl roku. Další konkrétní dobu adaptace nám sdělila S4, její adaptace trvala 3 měsíce. Největší problém nastal podle mého názoru u S5, která uvedla, že její adaptace musela trvat 1 měsíc, protože po jednom měsíci už musela pracovat samostatně. Myslím si, že tenhle přístup není správný a každý by měl mít dostatek času na správnou a dobrou adaptaci. Naopak S1 a S2 odpověděly, že si délku svojí adaptace nepamatují, což je vzhledem k jejich délce praxe na tomto oddělení pochopitelné.

Sestry popisovaly změny, kterými prošlo oddělení nukleární medicíny během jejich praxe na oddělení. Sestry vzpomínaly, co nového se událo zde na oddělení během jejich praxe. Tři sestry měly společný názor, jako první je všechny tři napadlo, že zde mají novější přístrojové vybavení. Nejvíce se o vylepšení přístrojové techniky rozpovídala S2, která popisovala, jak přístrojová technika vypadala dříve. Když začala pracovat zde na oddělení nukleární medicíny, nejdříve vyšetření fotografovaly na fotoaparáty, potom postupně přešly na kameru a poté jako poslední způsob nahrávání vyšetření na počítače. S2 se vyjádřila, že nová přístrojová technika sestřím mnohem usnadnila práci: „*Jinak ta práce teď je samozřejmě mnohem lepší, ty přístroje jsou pěkný, kvalitní a jde to mnohem snadněji.*“

S1 měla v této kategorii také velmi rozsáhlý názor. Kromě přístrojové techniky se dále zmínila, že se změnil postup vyšetřování, tím pádem také postup terapie, s čímž ovšem stále souvisí novější přístrojové vybavení. Dále se S1 zmínila o nových prostorách, kam se přestěhovalo oddělení. Změnu prostorů zmínily i S3 a S5. Názory sester potvrzují Kraft a Pekárek (2012), kteří uvádějí, že nukleární medicína je stále a rychle se rozvíjející lékařský obor. Oproti tomu rakouská studie autora Dondi et al. (2011) se zabývala vývojem oboru nukleární medicína v rozvojových zemích. Výsledkem bylo, že střediska mají nedostatečné nebo zastaralé vybavení, nedostatečné vzdělání a školení.

V poslední řadě S1 hovořila o obecnější změně, která nastala, a to o přístupu zdravotnického pracovníka k pacientovi, kdy sestra mluví o jejich rovnosti. Tento názor potvrzuje i Mach (2014), podle něj je paternalistický přístup lékaře k pacientovi typický pro druhou polovinu 20. století a v některých publikacích, konkrétně v etickém kodexu České lékařské komory, dokonce vybízí lékaře, aby se vyhýbali paternalistickému přístupu k pacientovi a respektovali ho jako sobě rovného partnera.

Všechny sestry se shodly, že nejčastěji prováděným vyšetřením zde na oddělení je vyšetření skeletu a plic. Toto tvrzení potvrzuje Kaislerová (2008), podle které patří scintigrafie skeletu k nejčastějším a nejžádanějším vyšetřením v nukleární medicíně. Jako náplň svojí práce sestry popisovaly především aplikaci radiofarmak, měření dávek ionizujícího záření při léčbě radiojódem, odběry krve, nebo zavádění intravenózních kanyl. Činnosti, které může sestra nukleární medicíny provádět, jsou zakotveny ve Vyhláše č. 2/2016 Sb., kterou se mění vyhláška č. 55/2011 Sb., o činnostech zdravotnických pracovníků a jiných odborných pracovníků. Bez odborného dohledu

sestra monitoruje stav pacienta před, během a po podání radiofarmaka, radiologického vyšetření, dále sleduje místní i celkové změny. Obsluhuje přístroje a připravuje záznamy vyšetření pro lékaře. Samozřejmě informuje pacienty o výkonech, rizicích, která přináší ozáření ionizujícím zářením, a postupech, které tato rizika snižují. Na základě indikace sestra může upravovat připravená radiofarmaka a aplikovat je. Zajišťuje další činnosti spojené s radiofarmaky, včetně likvidace zbytků a dekontaminace pracoviště. Samozřejmě také spolupracuje s lékařem, asistuje při radiologických postupech a vykonává činnosti radiační ochrany.

Oddělení, kde probíhal výzkum, má pouze diagnostickou část, proto se domnívám, že ošetrovatelská péče se zde provádí pouze v menší míře. Ovšem stejně nás zajímalo, jaké názory na ošetrovatelskou péči budou mít sestry, které zde pracují. Sestra S2 naši myšlenku potvrdila: „...*my tu ošetrovatelskou péči jako takovou neděláme.*“ Některé záležitosti ošetrovatelské péče zmínily S2 a S3. O nevolnosti nebo bolesti pacientů a následné ošetrovatelské péči mluvila S2. Oproti tomu S3 popisovala důležitost aplikace radiofarmaka pacientovi. Nejčastěji začaly sestry mluvit v souvislosti s ošetrovatelskou péčí o ionizujícím záření. S1, S3 a S5 hovořily o tom, že je velmi důležité dostatečně informovat a poučit pacienta, jak se má chovat, co se bude odehrávat a jak se má chovat po vyšetření. Tyto skutečnosti jsou důležité v ochraně před ionizujícím zářením jak u samotného pacienta, tak u jeho rodiny a samozřejmě sester. Skvěle tento fakt vystihla S3: „*Dobře mu vysvětlit princip toho vyšetření, protože to berou, jakože my na ně svítíme přístrojem, ale oni si neuvědomí, že oni svítí na nás.*“ Podle názoru Vijayakumar et. al. (2006) hrají sestry nukleární medicíny důležitou roli v různých úkolech při pomoci lékařům, dále jsou sestry nezbytné pro poskytování kvalitní péče a hrají nezastupitelnou roli při zmírnění strachu a úzkosti u pacientů v souvislosti s poučením pacienta.

Podle mého názoru je zde na oddělení podávání informací pacientovi jedna z nejdůležitějších činností sester. Pro většinu pacientů je oddělení nukleární medicíny velkou neznámou, většina pacientů vůbec neví, co se na takovém oddělení dělá, jak to zde funguje a co po nich bude požadováno, proto mohou být pacienti vystaveni velkému stresu. Z tohoto důvodu je velmi důležité pacientovi podávat informace jasně a srozumitelně. Podle názoru Janíkové a Zeleníkové (2013) totiž právě poskytování informací snižuje u pacientů jejich stres.



Podávání informací zde na oddělení probíhá podle S1, S2, S3 a S5 především ústně, vysvětlováním. Na poskytování informací pacientovi se vždy podílí více sester. Podle toho, který krok vyšetření pacient zrovna postupuje, je informován tou sestrou, která danou fázi provádí. Tuto realitu potvrzuje výrok S1: „...když pacient přijde na vyšetření, tak už v recepci je informovaný tím, že mu řekneme, co ho čeká, zeptáme se, jestli už mu někdo řekl, co ho čeká. Pak mu vysvětlujeme vše najednou, ale pak každá z nás, podle toho jaký krok s ním provádí, ho edukuje, prostě aby věděl krok po kroku.“

Myslím si, že tento způsob poskytování informací je na takovém typu oddělení adekvátní. Podle nás je mnohem lepší, pokud sestry provádějí podávání informací, každá zvláště u každého kroku vyšetření a veškeré informace podávají pacientovi srozumitelně, jednoduše a jasně. Podle mého názoru je v této problematice velmi důležitá správná komunikace a s tím související zohlednění individuality pacienta. Náš názor potvrzuje Zacharová et al. (2007), podle které patří individuální přístup k pacientovi k základním předpokladům úspěšné komunikace. O písemné formě podávání informací sestry mluvily také, tento způsob podávání informací zde probíhá především ve formě poučení, které pacientům chodí domů před vyšetřením, nebo které dostanou na oddělení, popřípadě ve formě různých informačních letáků.

Další důležitou součástí práce zde na oddělení, je již zmiňovaná radiační ochrana. Podobný názor má Vícha (2015), podle něj je totiž každý člověk, který zachází s radioaktivními látkami povinen brát v úvahu všechny jejich fyzikální, chemické a také biologické rysy, které by mohly nějakým způsobem ovlivnit bezpečnost. Radiační ochrana probíhá především chráněním vzdáleností, časem a pomůckami. Podle Vlčka et al. (2010) jsou toto tři hlavní principy ochrany před ionizujícím zářením. Stejnou ochranu uvedly i sestry S1, S2, S4 a S5. „Musíme právě používat ty ochranné prostředky, to znamená při aplikaci zástěry, podávky, nic nebrat jako přímo do ruky, protože vzdálenost, čas a ty ochranné pomůcky.“ (S5)

Mezi pomůcky patří například olovené zástěry, ochranné sklo, aplikační boxy nebo speciální kryty na stříkačky. Dle Beneše et al. (2015a) jsou všechny osoby pracující s ionizujícím zářením povinny provádět osobní dozimetrii. O radiačním monitorování mluvily sestry S1 a S2. V rámci tohoto monitorování probíhá dozimetrická kontrola, která provádí sledování ozáření a kontaminaci radioaktivními látkami. Jediný odlišný názor měla S3, která u tohoto tématu pouze projevila svůj názor s nespokojeností,

jakým způsobem probíhá ochrana personálu před ionizujícím zářením. Sestry i v této kategorii zmiňovaly důležitost podávání informací pacientovi. To jen potvrzuje moje tvrzení výše. Všechny sestry zde na oddělení provádějí radiační ochranu. Ovšem podle studie provedené v Kuvajtu, jejímž autorem je Alotaibi et al. (2015), si sestry na oddělení nukleární medicíny v Kuvajtu nejsou vědomy rizik ionizujícího záření a radiační ochranu neprovádějí, tudíž má tento nedostatek vážné důsledky jak pro pacienty, tak pro sestry.

Ovšem i ve chvílích, kdy se dostatečně dodržuje ochrana před ionizujícím zářením, může dojít k některé radiační nehodě. Podle Bomanjia et al. (2014) je řízení radiačních havárií velmi náročný proces, proto pracovníci v oblasti nukleární medicíny musí být dobře organizováni s cílem zajistit vhodnou péči při jakémkoli druhu radiační havárie. Z radiačních nehod může například dojít k rozpojení stříkačky s jehlou s následným vystříknutím radiofarmaka, nebo se může stát, že se pacient pomocí někde v prostorách oddělení. Což může představovat vážný problém, jelikož radioaktivní látky se vylučují stolici, slinami a právě močí. V případě, že se taková nehoda stane, sestra ihned musí zasáhnout. Podle názoru Hušáka (2009), zásah při této události zahrnuje omezit důvody vzniku této události, zamezit a omezit rozvoj nehody, zabránit úniku radioaktivních látek a získat kontrolu nad zdrojem záření.

Sestry v rámci radiační nehody nejčastěji mluvily právě o dekontaminaci záření, konkrétně se o ní zmínily S1, S2, S3 a S5. V případě, že dojde k potřísnění oděvu, musí se ihned oděv vyměnit. V případě, že se radiofarmakum dostane na kůži, sestry uváděly, že se musí, toto místo umývat a měřit, dokud nedojde k úplné dekontaminaci. V poslední řadě, pokud se radiofarmakum vylije na podlahu, musí se toto místo přikrýt a nechat přikryté do druhého dne. Všechny tyto události popsala S2: *„Pacienta převléct, věci dát do pytle, do vymírací místnosti, a to lůžko, nebo tam, kde ležel, tak se musí umýt. Jinak pokud se to stane na zemi, mělo by se to vždycky ohraničit a když se to umyje. Pokud je to na rukách, tak mýt, mýt, mýt, pokud něco vystříkne na obličej, tak to sprchovat, nebo na tělo.“* Mezi další činnosti při radiační nehodě, které sestry uváděly, patří nahlášení dohlížejícímu fyzikovi, měření ionizujícího záření a záznam o radiační nehodě.

V této souvislosti nás zajímalo, jak moc se sestry cítí být ohroženy ionizujícím zářením. Podle názoru Alotaibi et al. (2015) se totiž sestry právě kvůli péči o pacienta samy

vystavují ionizujícímu záření. Myslím si, že všechny sestry si musí být vědomy rizika, které jim tato práce přináší. Můj názor se potvrdil, protože všechny sestry na škále od 1 do 10, kdy jednička značila žádný pocit ohrožení a desítka označovala nejvyšší pocit ohrožení, označily svůj pocit ohrožení ionizujícím zářením číslem v druhé polovině škály nebo ve středu naší škály.

S tím souvisí samozřejmě spokojenost sester na oddělení. Z návštěv oddělení, které jsem uskutečnila i přes všechna rizika, usuzuji, že sestry jsou na oddělení spokojené. Pokud jsem totiž přes oddělení procházela, všechny, které jsem potkala, se srdečně usmívaly, byly velmi ochotné a vstřícné. Samozřejmě, stejnou zkušenost jsem měla při rozhovorech se sestrami. Řekla bych, že moje domněnka se potvrdila, protože S1, S2, S3 a S5 označily za svůj zdroj motivace a potěšení samotné pacienty. Vůbec pro mě nebylo překvapující, že pro sestry je největší štěstí a radost, pokud je pacient spokojený, chválí je a odchází potěšený přístupem sester. Jediná S4 odpověděla, že nejvíce ji motivuje a těší dobrý kolektiv, což pro mě ovšem rovněž není velkým překvapením.

Samozřejmě nás oproti tomu zajímalo, s čím jsou sestry nespokojené, co je profesně trápí nebo co by rády změnily. Nejčastější odpověď sester obsahovala rozdělení práce pro všechny pracovníky, S3, S4 a S5 se vyjádřily, že nejraději by změnily rozložení práce na tomto oddělení. Svůj názor konkretizovaly S3 a S5, které mluvily především o změně rozložení práce s radioaktivitou. Nesouhlas s mírou odměňování ke svému názoru ještě přidala S4. O nespokojenosti v oblasti mezilidských vztahů mluvily S2 a S3, i když S2 uvedla, že to není vyloženě věc, která by ji trápila, byla by ráda, kdyby se to změnilo. Jediná S1 měla naprosto odlišný názor od ostatních sester. Ta totiž mluvila o nespokojenosti se současným primářem oddělení, byla by ráda, kdyby funkci primáře dostal někdo jiný.

## 6 Závěr

V teoretické části bakalářské práce se zaměřujeme na znalosti, které by měla mít sestra pracující na oddělení nukleární medicíny, ty zahrnují především vědomosti o ionizujícím záření, biologických účincích ionizujícího záření, samozřejmě o nukleární medicíně, s tím souvisejí principy zobrazování v nukleární medicíně a samozřejmě dostatečné znalosti v oblasti radiofarmak. V této části se také zabýváme vzděláváním těchto sester, kdy jsme se zaměřili především na postgraduální vzdělávání. Důležitou součástí tohoto oddělení je radiační ochrana, kdy jsme se věnovali jak ochraně sester, tak i ochraně pacientů před ionizujícím zářením. A v poslední řadě jsme popsali nejčastěji prováděné vyšetření a některé léčebné postupy v nukleární medicíně.

Pro empirickou část této bakalářské práce byl zvolen kvalitativní výzkum a pro sběr dat byla vybrána výzkumná metoda polostrukturovaný rozhovor. Rozhovory byly realizovány se sestrami pracujícími na oddělení nukleární medicíny. Na oddělení, kde byl výzkum prováděn, pracuje pouze pět všeobecných sester, protože jak jsme již zmiňovali, zde na oddělení pracuje multidisciplinární tým. Se všemi pěti sestrami byl rozhovor proveden. Z tohoto důvodu jsou informace, které nám sestry poskytly, charakteristické pouze pro náš sledovaný soubor, proto je nelze pokládat za plošné.

Cílem práce bylo zmapovat specifika práce sestry na oddělení nukleární medicíny. Pro dosažení cíle byly stanoveny dvě výzkumné otázky. Jaká jsou specifika práce sestry na oddělení nukleární medicíny? Jaké dovednosti musí sestra na oddělení nukleární medicíny ovládat? Z toho vyplývá, že záměrem práce bylo zjistit, jaká jsou specifika práce sestry na oddělení nukleární medicíny.

Z výsledků výzkumného šetření vyplývá, že práce sester na oddělení nukleární medicíny má opravdu svá důležitá specifika. Sestry musí mít v oblasti nukleární medicíny teoretické znalosti. Tyto znalosti se týkají samotného ionizujícího záření, přes jeho biologické účinky, radiofarmaka až k samotné nukleární medicíně. Několikrát je v práci zmiňováno podávání informací pacientovi, které musí sestry nukleární medicíny opravdu ovládat. V tomto oboru je nutné, aby byl pacient o všem informován a vše znal. Zde totiž, v případě, že by pacient nebyl dostatečně informován, může dojít až k poškození zdraví, a to buď u pacienta, jeho rodiny nebo personálu. S tím souvisí další bod práce sestry na tomto oddělení, a tím je radiační ochrana. Sestra, pracující na oddělení nukleární medicíny musí zvládat principy radiační ochrany, především

k ochraně svého zdraví, ale také zdraví pacienta a jeho blízkých. Sestra zde na oddělení manipuluje a aplikuje radiofarmaka pacientovi a v neposlední řadě do specifik práce sestry také patří příprava pacientů na vyšetření, provádění vyšetření a s tím související obsluha přístrojů.

Tato práce by mohla zvýšit povědomí o oddělení nukleární medicíny, především u zdravotnických pracovníků. Výsledek šetření může být využíván jako zdroj informací pro sestry, které začínají pracovat na tomto oddělení, protože česká literatura pro sestry nukleární medicíny neexistuje.

## 7 Seznam použitých zdrojů

1. ALOTAIBI, M., BAKIR, Y. Y., AL-ABDULSALAM, A., MOHAMMED, A. M., 2015. Radiation awareness among nurses in nuclear medicine departments. *Australian Journal of Advanced Nursing*. 32(3), 25–33, ISSN 08130531.
2. BARTŮŇEK, P. et al., 2016. *Vybrané kapitoly z intenzivní péče*. Praha: Grada. 752 s. ISBN 978-80-247-4343-1.
3. BENEŠ, J., JIRÁK, D., VÍTEK, F., 2015a. *Základy lékařské fyziky*. 4. vydání. Praha: Karolinum. 322 s. ISBN 978-80-246-2645-1.
4. BENEŠ, J., KYMPLOVÁ, J., VÍTEK, F., 2015b. *Základy fyziky pro lékařské a zdravotnické obory: pro studium i praxi*. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-4712-5.
5. BENEŠ, J., STRÁNSKÝ, P., VÍTEK, F., 2011. *Základy lékařské biofyziky*. 3. vydání. Praha: Karolinum. 200 s. ISBN 978-80-246-2034-3.
6. BOMANJIA, J., NOVRUZOVC, F., VINJAMURIB S., 2014. Radiation accidents and their management: emphasis on the role of nuclear medicine professionals. *Nuclear Medicine Communications*. 35(10), 995–1002, doi: 10.1097/MNM.0000000000000156.
7. BRUNOVÁ, J., 2008. Diagnostika a terapie poruch funkce štítné žlázy – část II. *Medicína pro praxi*. 5(9), 315–321. ISSN 1214-8687.
8. ČOUPEK, P., HYNKOVÁ, L., 2011. Základy radioterapie. In: COUFAL, O., FAIT, V., *Chirurgická léčba karcinomu prsu*. Praha: Grada, s. 313–326. ISBN 978-80-247-3641-9.
9. DOLEŽAL, J., 2011. Paliativní analgetická terapie kostních metastáz 186Rheniem-HEDP. *Onkologie*. 5(1), 34–39, ISSN 1802-4475.
10. DONDI, M., KASHYAP, R., PAEZ, D., PASCUAL, T., ZAKNUN, J., MUTBASTOS, F., PYNDA, Y., 2011. Trends in Nuclear Medicine in Developing Countries. *The Journal of Nuclear Medicine*. 52(12), 16–23, Doi: 10.2967/jnumed.111.089193.

11. DROBNY, J. G., 2013. *Ionizing radiation and polymers: principles, technology and applications*. Oxford: Elsevier/William Andrew, 298 s. ISBN 978-1-4557-7881-2.
12. DUNGL P. et al., 2014. *Ortopedie*. 2. vydání. Praha: Grada. 1192 s. ISBN 978-80-247-4357-8.
13. DUCHSCHER J. E. B. 2009. Transition shock: the initial stage of role adaptation for newly graduated Registered Nurses. *Journal of Advanced Nursing*. 65(5), 1103–1113, doi: 10.1111/j.1365-2648.2008.04898.x.
14. DUSOVÁ, I., MATYSOVÁ, M., VIŽĎA J., 2008. Průkaz mozkové smrti. In: MÍKOVÁ, V., *Nukleární medicína: průřez vyšetřovacími metodami v oboru nukleární medicína*. Praha: Galén. s. 28-29. ISBN 978-80-7262-533-8.
15. HNÍZDIL, L. et al., 2013. Adenom přištitného tělíska. *Onkologie*. 7(5), 252–255. ISSN 1802-4475.
16. HOFFMANNOVÁ, E., 2012. Nukleární medicína. In: SEIDL, Z., *Radiologie pro studium i praxi*. Praha: Grada. 339–354 s. ISBN 978-80-247-4108-6.
17. HUŠÁK, V., 2009. *Radiační ochrana pro radiologické asistenty*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci. 138 s. ISBN 978-80-244-2350-0.
18. JANÍKOVÁ, E., ZELENÍKOVÁ, R., 2013. *Ošetrovatelská péče v chirurgii: pro bakalářské a magisterské studium*. Praha: Grada. 256 s. ISBN 978-80-247-4412-4.
19. JISKRA, J., KUBINYI, J., TELIČKA, Z., 2008. Léčba hypertyreózy radiojodem <sup>131</sup>I v ambulantním režimu – bezpečná, účinná a ekonomická varianta. *Vnitřní lékařství*. 58(2), 94–98. ISSN 0042-773X.
20. KAISLEROVÁ, J., 2008. Vyšetření skeletu – význam kostních scintigrafií. In: MÍKOVÁ, V., *Nukleární medicína: průřez vyšetřovacími metodami v oboru nukleární medicína*. Praha: Galén. s. 62-63. ISBN 978-80-7262-533-8.
21. KAMÍNEK, M., 2008. Kvantitativní hodnocení myokardiální perfuze a funkce jednofotonovou emisní tomografií. In: MÍKOVÁ, V., *Nukleární medicína: průřez vyšetřovacími metodami v oboru nukleární medicína*. Praha: Galén. s. 10-17. ISBN 978-80-7262-533-8.

22. KORANDA, P., 2014. *Nukleární medicína*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci. 204 s. ISBN 978-80-244-4031-6.
23. KRAFT, O., PEKÁREK, J., 2013. *Nukleární medicína určená pro studenty se spec. potřebami*. Ostrava: Ostravská univerzita v Ostravě. 78 s. ISBN 978-80-7464-331-6.
24. KRAFT, O., PEKÁREK, J., 2012. *Radiofarmaka*. Ostrava: Ostravská univerzita v Ostravě, Lékařská fakulta. 97 s. ISBN 978-80-7464-183-1.
25. KUPKA, K., KUBINYI, J., ŠÁMAL, M., 2007. *Nukleární medicína: [učební text]*. Praha: P3K. 160 s. ISBN 978-80-903584-9-2.
26. LECCHI, M., MALASPINA, S., SCABBIO, C., GAUDIERI, V., DEL SOLE, A., 2016. Myocardial perfusion scintigraphy dosimetry: optimal use of SPECT and SPECT/CT technologies in stress-first imaging protocol. *Clinical and Translational Imaging*. 4(6), 491–498, doi: 10.1007/s40336-016-0212-9.
27. MAČÁK, J., MAČÁKOVÁ, J., DVOŘÁČKOVÁ, J., 2012. *Patologie*. 2. vydání. Praha: Grada. 347 s. ISBN 978-80-247-3530-6.
28. MACH, J., 2014. Etické problémy medicíny 21. století z právního pohledu. In: PTÁČEK, R., BARTŮNĚK, P., *Etické problémy medicíny na prahu 21. století*. Praha: Grada. 59–91 s. ISBN 978-80-247-5471-0.
29. MANDINCOVÁ, P., 2011. *Psychosociální aspekty péče o nemocného: onemocnění štítné žlázy*. Praha: Grada. 128 s. ISBN 978-80-247-3811-6.
30. MAZÁNEK, J. et al., 2015. *Stomatologie pro dentální hygienistky a zubní instrumentárky*. Praha: Grada. 288 s. ISBN 978-80-247-4865-8.
31. MINISTERSTVO ZDRAVOTNICTVÍ ČR., 2014. *Český lékopis 2009: doplněk 2014*. Praha: Grada. 1000 s. ISBN 978-80-247-5193-1.
32. MÍKOVÁ, V., MYSLIVEČEK, M., 2008. PET/CT – nová zobrazovací modalita ve FN Olomouc: možnosti hybridního zobrazování. In: MÍKOVÁ, V., *Nukleární medicína: průřez vyšetřovacími metodami v oboru nukleární medicína*. Praha: Galén. s. 99-104. ISBN 978-80-7262-533-8.



33. Nařízení vlády č. 31/2010 Sb., o oborech specializačního vzdělávání a označení odbornosti zdravotnických pracovníků se specializovanou způsobilostí In: *Sbírka zákonů České republiky*. Částka 10. s. 338–347. ISSN: 1211-1244.
34. NOVÁKOVÁ, D., KRAFT, O., DROZDKOVÁ, R., 2012. Stanovení mozkové smrti. *Nukleární medicína*. 1(3), 53–57, ISSN 1803-6597.
35. OTOVÁ, B., MIHALOVÁ, R., 2012. *Základy biologie a genetiky člověka*. Praha: Karolinum. 227 s. ISBN 978-80-246-2109-8.
36. PELCLOVÁ, D. et al., 2014. *Nemoci z povolání a intoxikace*. 3. vydání. Praha: Karolinum. 318 s. ISBN 978-80-246-2597-3.
37. ROKYTA, R. et al., 2015. *Fyziologie a patologická fyziologie: pro klinickou praxi*. Praha: Grada. 712 s. ISBN 978-80-247-4867-2.
38. ROSINA, J. et al., 2013. *Biofyzika: pro zdravotnické a biomedicínské obory*. Praha: Grada. 224 s. ISBN 978-80-247-4237-3.
39. SHAFE, A., MORTAZAVI, S.M.J., JOHARNIA, A., SAFAEYAN, G.H., 2016. *Development of RadRob15, A Robot for Detecting Radioactive Contamination in Nuclear Medicine Departments* [online]. *Journal of Biomedical Physics and Engineering* [cit. 2017-07-04]. 6(3), 201–204. Dostupné z: [http://www.jbpe.org/Journal\\_OJS/JBPE/index.php/jbpe/article/viewFile/464/247](http://www.jbpe.org/Journal_OJS/JBPE/index.php/jbpe/article/viewFile/464/247).
40. ŠPINAR, J., LUDKA, O. et al., 2013. *Propedeutika a vyšetřovací metody vnitřních nemocí*. 2. vydání. Praha: Grada. 336 s. ISBN 978-80-247-4356-1.
41. ŠULC, K., 2012. Zevní faktory vzniku a rozvoje nemocí. In: VOKURKA, M. et al., *Patofyziologie pro nelékařské směry*. 3. vydání. Praha: Karolinum, s. 31–41. ISBN 978-80-246-2032-9.
42. TICHÝ L., 2009. Vyšetřovací metoda PET/CT. *Medicína pro praxi*. 6 (1), 46–49. ISSN 1214-8687.
43. TOMŠŮ, J., 2008. Scintigrafie štítné žlázy. In: MÍKOVÁ, V., *Nukleární medicína: průřez vyšetřovacími metodami v oboru nukleární medicína*. Praha: Galén. s. 75-79. ISBN 978-80-7262-533-8.

44. TSUZUKI, S., PARK, S. H., EBER, M. R., PETERS, C.M., SHIOZAWA, Y., 2016. Skeletal complications in cancer patients with bone metastases. *International Journal of Urology*. 23(10), 825–832, doi: 10.1111/iju.13170.
45. TUNÇMAN, D., KOVAN, B., POYRAZ, L., ÇAPALI, V., DEMIR, B., TÜRKMEN, C., 2015. Nurse exposure doses resulted from bone scintigraphy patient. *AIP Conference Proceedings*. 1722, 150004 (2016); doi: 10.1063/1.4944205.
46. UHER, I., 2013. Základní orientace ve vyšetřeních nukleární medicíny aneb diagnostické a léčebné postupy v nukleární medicíně. *Practicus*. 12(5), 14–16. ISSN 1213-8711.
47. VENCLOVÁ, S., 2008. Současné vyšetření perfuze a ventilace plic. In: MÍKOVÁ, V., *Nukleární medicína: průřez vyšetřovacími metodami v oboru nukleární medicína*. Praha: Galén. s. 68-71. ISBN 978-80-7262-533-8.
48. VÉVODA, J., 2013. *Motivace sester a pracovní spokojenost ve zdravotnictví*. Praha: Grada. 160 s. ISBN 978-80-247-4732-3.
49. VIJAYAKUMAR, V., BRISCOE, E., VIJAYAKUMAR, S., 2006. *Role of Nurses in Daily Nuclear Medicine* [online]. The Internet Journal of Nuclear Medicine [cit. 2017-07-04]. Dostupné z: <http://ispub.com/IJNUC/3/2/13128>.
50. VLČEK, P. et al., 2010. *Praktická cvičení z nukleární medicíny*. Praha: Karolinum. 188 s. ISBN 978-80-246-1819-7.
51. VLČEK, P., 2013. Karcinom štítné žlázy. Přehled diagnostiky a léčby. *Postgraduální medicína*. 9(1), 78–82. ISSN 1212-4184.
52. VLČEK, P., 2011. Diferencovaný karcinom štítné žlázy – nový pohled na jeho léčbu. *Onkologie*. 5(6), 329–332. ISSN 1802-4475.
53. VORLÍČEK, J., ABRAHÁMOVÁ, J., VORLÍČKOVÁ, H., 2012. *Klinická onkologie pro sestry*. 2. vydání. Praha: Grada. 450 s. ISBN 978-80-247-3742-3.
54. Vyhláška č. 2/2016 Sb., kterou se mění vyhláška č. 55/2011 Sb., o činnostech zdravotnických pracovníků a jiných odborných pracovníků, 2016. In: *Sbírka zákonů České republiky*. Částka 1. s. 7. ISSN 1211-1244.

55. Vyhláška č. 4/2010, kterou se mění vyhláška č. 423/2004 Sb., kterou se stanoví kreditní systém pro vydání osvědčení k výkonu zdravotnického povolání bez přímého vedení nebo odborného dohledu zdravotnických pracovníků, ve znění vyhlášky č. 321/2008 Sb. 2010. In: *Sbírka zákonů České republiky*. Částka 1. s. 11–12. ISSN 1211-1244.
56. Vyhláška SÚJB č. 386/2012 Sb., o radiační ochraně, kterou se mění vyhláška Státního úřadu pro jadernou bezpečnost č. 307/2002 Sb., o radiační ochraně, ve znění vyhlášky č. 499/2005 Sb., 2012. In: *Sbírka zákonů České republiky*. Částka 143. s. 4982–4983. ISSN 1211-1244.
57. ZACHAROVÁ, E., HERMANOVÁ, M., ŠRÁMKOVÁ, J., 2007. *Zdravotnická psychologie: teorie a praktická cvičení*. Praha: Grada. 232 s. ISBN 978-80-247-2068-5.
58. Zákon č. 263/2016 Sb., atomový zákon, 2016. In: *Sbírka zákonů České republiky*. Částka 102. s. 3938–4060. ISSN 1211-1244.
59. ZÍTKOVÁ, M. et al., 2015. *Vedení nových pracovníků v ošetrovatelské praxi: pro staniční a vrchní sestry*. Praha: Grada. 168 s. ISBN 978-80-247-5094-1.

## **8 Seznam příloh**

Příloha č. 1: Seznam pracovišť nukleární medicíny v České republice.

Příloha č. 2: Deterministické účinky ionizujícího záření na kůži.

Příloha č. 3: Kity pro přípravu radiofarmak.

Příloha č. 4: Znázornění středních absorbovaných dávek v orgánech a efektivních dávek u radiofarmaka  $^{99m}\text{Tc}$ -MIBI.

Příloha č. 5: Stínění pro obsluhu gamakamery.

Příloha č. 6: Filmový dozimetr.

Příloha č. 7: Ochranná zástěra s olovem.

Příloha č. 8: Embolie do arteria pulmonalis.

Příloha č. 9: Schematické znázornění principu klidové a zátěžové perfuzní scintigrafie myokardu.

Příloha č. 10: Spondylodiscitida.

Příloha č. 11: Potvrzení smrti mozku perfuzní scintigrafií.

Příloha na CD: Transkripce rozhovorů.

## **Příloha č. 1: Seznam pracovišť nukleární medicíny v České republice.**

### **Praha 2 - Nové Město**

*Všeobecná fakultní nemocnice v Praze, Ústav nukleární medicíny 1. LF UK a VFN v Praze*

Přednosta: prof. MUDr. Martin Šámal, DrSc.

Primář: MUDr. Jozef Kubinyi, Ph.D., FEBNM

### **Praha 4 - Krč**

Radioizotopové pracoviště IKEM

Primářka: MUDr. Marie Buncová, CSc.

### **Praha 5 - Homolka**

*Nemocnice Na Homolce, oddělení nukleární medicíny - PET centrum*

Primář: doc. MUDr. Otakar Bělohlávek, CSc.

### **Praha 5 - Motol**

*Fakultní nemocnice v Motole, Klinika nukleární medicíny a endokrinologie 2. LF UK a FN v Motole*

Přednosta: prof. MUDr. Petr Vlček, CSc.

### **Praha 6 - Střešovice**

*Prague Medical Care Department, s.r.o.*

Vedoucí lékař: MUDr. Irena Maříková

### **Praha 8 - Bulovka**

*Centrum nukleární medicíny s.r.o.*

Vedoucí lékař: MUDr. Jan Lami

*Proton Therapy Center Czech s.r.o.*

Vedoucí lékař: MUDr. Iva Kantorová

### **Praha 9 - Vysočany**

*Centrum nukleární medicíny s.r.o.*

Vedoucí lékař: MUDr. Jan Lami

### **Praha 10 - Hostivař**

*IDL s.r.o. , soukromá imunoanalytická laboratoř*

Vedoucí: RNDr. Zdeňka Procházková, Ing. Robert Štědrý

### **Praha 10 - Vinohrady**

*Fakultní nemocnice Královské Vinohrady, Klinika nukleární medicíny 3. LF UK a FNKV*

Přednosta: MUDr. Otto Lang, PhD.

### **České Budějovice**

*Nemocnice České Budějovice, a.s., oddělení nukleární medicíny*

Primář: MUDr. Václav Maxa

### **Strakonice**

*Nemocnice Strakonice, a.s., oddělení nukleární medicíny*

Primář: MUDr. Martina Hlinková

### **Blansko**

*Nemocnice Blansko, oddělení nukleární medicíny*

Primář: MUDr. Karol Bolčák

### **Brno**

*Fakultní nemocnice Brno, Klinika nukleární medicíny*

Primář: MUDr. Igor Černý

*Masarykův onkologický ústav, oddělení nukleární medicíny*

Primář: MUDr. Zdeněk Řehák, Ph.D.

*NUKLEA, medical center, s.r.o.*

Primář: MUDr. Karel Koudelka

*Soukromá imunologická laboratoř, Brno*

### **Kyjov**

*Nemocnice Kyjov, oddělení nukleární medicíny*

### **Znojmo**

*Nemocnice Znojmo, oddělení nukleární medicíny*

Primář: MUDr. Milan Konvička

### **Karlovy Vary**

*Karlovarská krajská nemocnice a.s., oddělení nukleární medicíny*

Primář: MUDr. Jan Valeš

## **Hradec Králové**

*Fakultní nemocnice Hradec Králové, oddělení nukleární medicíny*

Primář: doc. MUDr. Jiří Doležal, Ph.D.

## **Jičín**

*Oblastní nemocnice Jičín a.s., oddělení nukleární medicíny*

Primář: MUDr. Vojtěch Grossmann

## **Trutnov**

*Oblastní nemocnice Trutnov a.s., oddělení nukleární medicíny*

Primář: MUDr. Viera Rousková

## **Jilemnice**

*Masarykova městská nemocnice v Jilemnici, oddělení nukleární medicíny*

Primář: MUDr. Lenka Tylová

## **Liberec**

*Krajská nemocnice Liberec, a.s., oddělení nukleární medicíny*

Primář: MUDr. Miloš Mejstřík

## **Frýdek-Místek**

*Nemocnice ve Frýdku-Místku, oddělení nukleární medicíny*

Primář: MUDr. Pavel Šrubař

## **Nový Jičín**

*Nemocnice Nový Jičín, a.s., oddělení nukleární medicíny*

Primář: MUDr. Andrea Bronczková

## **Opava**

*Slezská nemocnice v Opavě, oddělení nukleární medicíny*

Primář: MUDr. Jiří Hrbáč

## **Ostrava**

Fakultní nemocnice Ostrava, Klinika nukleární medicíny

Přednosta: doc. MUDr. Otakar Kraft, Ph.D., MBA

## **Olomouc**

*Fakultní nemocnice Olomouc, Klinika nukleární medicíny*

Přednosta: doc. MUDr. Pavel Koranda, Ph.D.

## **Prostějov**

*Středomoravská nemocniční a.s.*, Úsek imunologie Centra laboratorní medicíny

Primář: Prof. MUDr. David Stejskal, PhD, MBA, EurChem

## **Přerov**

*Středomoravská nemocniční a.s.* - odštěpný závod Nemocnice Přerov, oddělení nukleární medicíny

Primář: MUDr. Jana Zapletalová

## **Chrudim**

*DIMED s. r. o.* - *Pracoviště Chrudim*, pracoviště zobrazovacích metod

Radiodiagnostika a nukleární medicína

Ředitel: MUDr. Vladimír Kučera

## **Klatovy**

*Klatovská nemocnice, a.s.*, oddělení nukleární medicíny

Primář: MUDr. Vladimíra Baarová

## **Plzeň - Bory**

*Fakultní nemocnice Plzeň*, oddělení nukleární medicíny

Primář: MUDr. Dagmar Slípková

## **Plzeň - Lochotín**

*Fakultní nemocnice Plzeň*, Klinika zobrazovacích metod - úsek nukleární medicíny, úsek nukleární kardiologie, úsek hybridních zobrazovacích metod

Vedoucí lékař úseku nukleární medicíny: MUDr. Jan Záhlava

Vedoucí lékař úseku nukleární kardiologie: MUDr. Alexander Malán

Vedoucí lékař úseku hybridních zobrazovacích metod: MUDr. Eva Ferdová

Přednosta kliniky: prof. MUDr. Boris Kreuzberg, CSc.

Zástupce přednosta pro LP, primář: prof. MUDr. Jiří Ferda, Ph.D

## **Kolín**

*Oblastní nemocnice Kolín, a.s.*, oddělení nukleární medicíny

Primář: MUDr. Věra Vojtěchová

## **Mladá Boleslav**

*Oblastní nemocnice Mladá Boleslav, a. s.*, oddělení nukleární medicíny

Primář: MUDr. Ingrid Špalková



### **Příbram**

*Oblastní nemocnice Příbram, a.s., oddělení nukleární medicíny*

Primář: MUDr. Jan Šantora, CSc.

### **Chomutov**

*Krajská zdravotní, a.s. - Nemocnice Chomutov, o.z., oddělení nukleární medicíny*

Primář: MUDr. Aleš Chodacki

### **Ústí nad Labem**

*Krajská zdravotní, a.s. - Masarykova nemocnice v Ústí nad Labem, o.z., oddělení nukleární medicíny*

Primář: MUDr. Aleš Chodacki

### **Havlíčkův Brod**

*Nemocnice Havlíčkův Brod p.o., oddělení nukleární medicíny*

Primář: MUDr. Petr Libus

### **Jihlava**

*Nemocnice Jihlava, p.o., oddělení nukleární medicíny a PET centrum*

Primář: Doc. MUDr. Jiří Prášek, CSc.

### **Nové Město na Moravě**

*Nemocnice Nové Město na Moravě, oddělení nukleární medicíny*

Primář: MUDr. Jaroslav Bureš

### **Pelhřimov**

*Nemocnice Pelhřimov p.o., oddělení nukleární medicíny*

Primář: MUDr. Ing. Milan Šimánek

### **Uherské Hradiště**

*Uherskohradištská nemocnice a.s., oddělení nukleární medicíny*

Primář: MUDr. Vojtěch Grecman

### **Zlín**

*Krajská nemocnice T. Bati, a.s., oddělení nukleární medicíny a PET/CT*

Primář: MUDr. Jaromír Bernátek

Zdroj: Pracoviště v ČR. © 2017. [online]. Česká společnost nukleární medicíny. České lékařské společnosti J. E. Purkyně. [cit. 2017-07-25]. Dostupné z: <https://www.csnm.cz/article/show/links/czech-workplaces>

**Příloha č. 2: Deterministické účinky ionizujícího záření na kůži.**



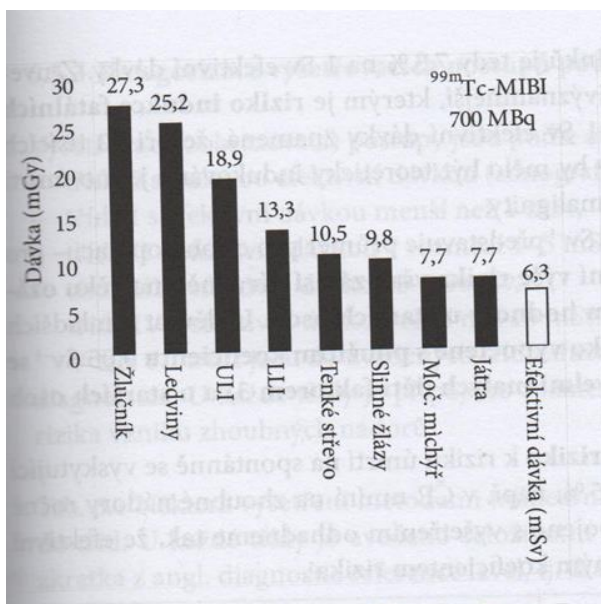
Zdroj: VLČEK, P. et al., 2010. *Praktická cvičení z nukleární medicíny*. Praha: Karolinum. 188 s. ISBN 978-80-246-1819-7.

### Příloha č. 3: Kity pro přípravu radiofarmak.



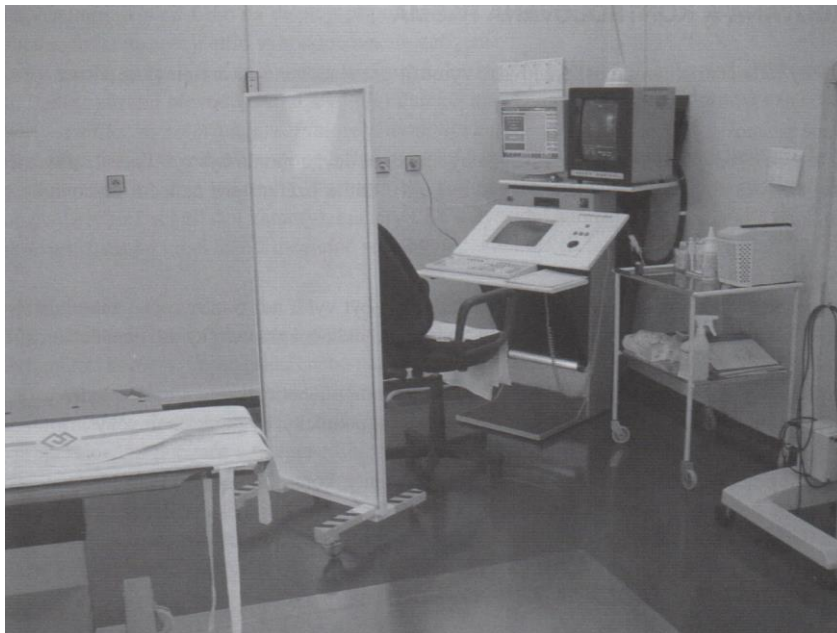
Zdroj: VLČEK, P. et al., 2010. *Praktická cvičení z nukleární medicíny*. Praha: Karolinum. 188 s. ISBN 978-80-246-1819-7.

### Příloha č. 4: Znázornění středních absorbovaných dávek v orgánech a efektivních dávek u radiofarmaka $^{99m}\text{Tc-MIBI}$ .



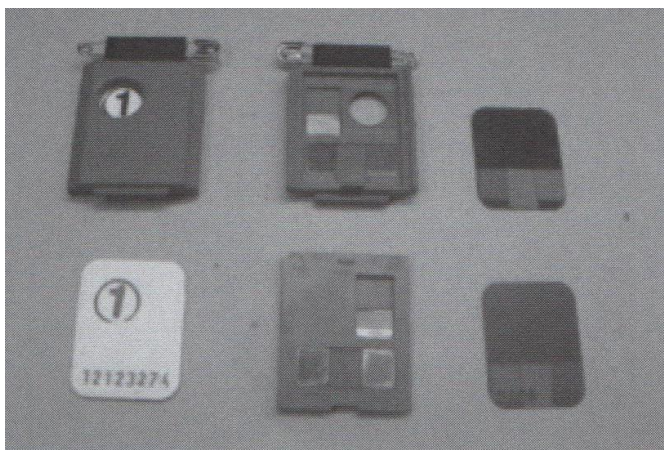
Zdroj: KORANDA, P., 2014. *Nukleární medicína*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci. 204 s. ISBN 978-80-244-4031-6.

**Příloha č. 5: Stínění pro obsluhu gamakamery.**



Zdroj: VLČEK, P. et al., 2010. *Praktická cvičení z nukleární medicíny*. Praha: Karolinum. 188 s. ISBN 978-80-246-1819-7.

**Příloha č. 6: Filmový dozimetr.**



Zdroj: VLČEK, P. et al., 2010. *Praktická cvičení z nukleární medicíny*. Praha: Karolinum. 188 s. ISBN 978-80-246-1819-7.

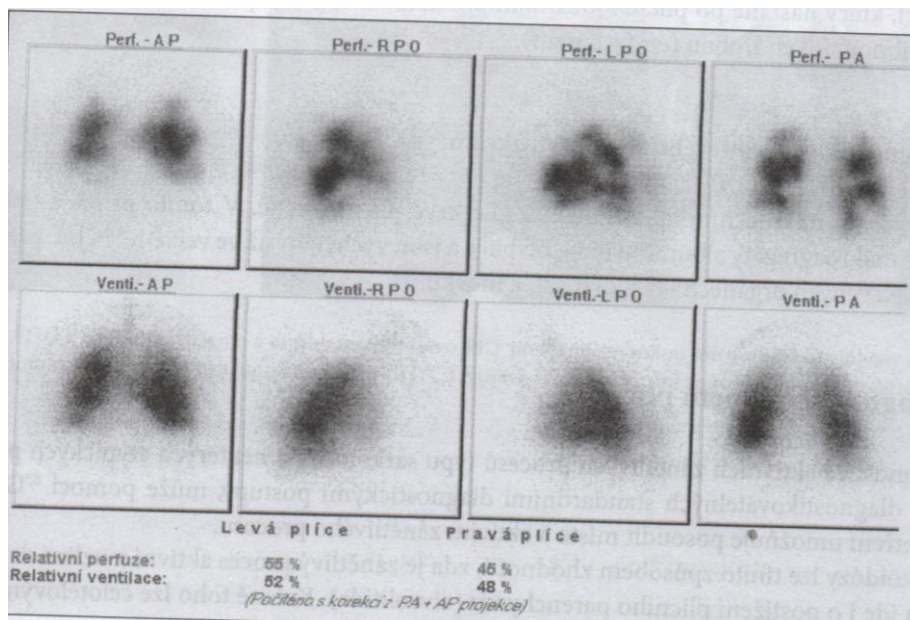


### Příloha č. 7: Ochranná zástěra s olovem.



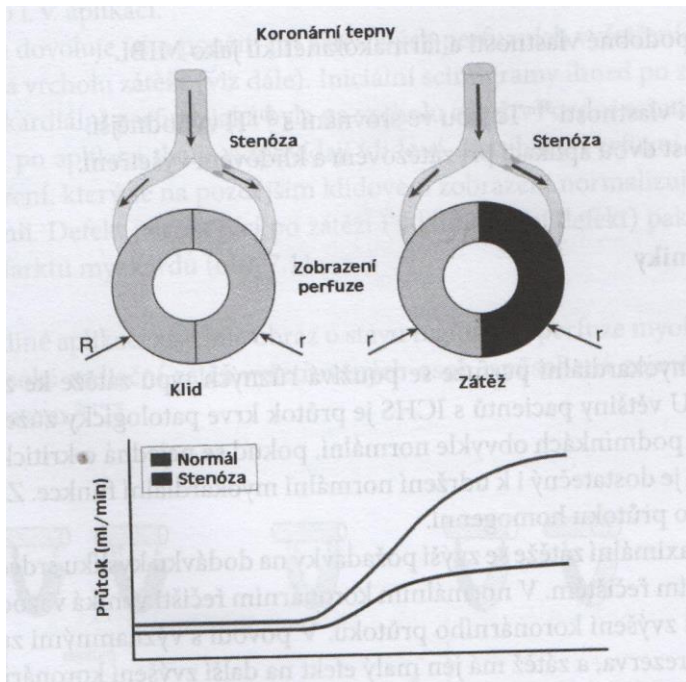
Zdroj: VLČEK, P. et al., 2010. *Praktická cvičení z nukleární medicíny*. Praha: Karolinum. 188 s. ISBN 978-80-246-1819-7.

### Příloha č. 8: Embolie do arteria pulmonalis.



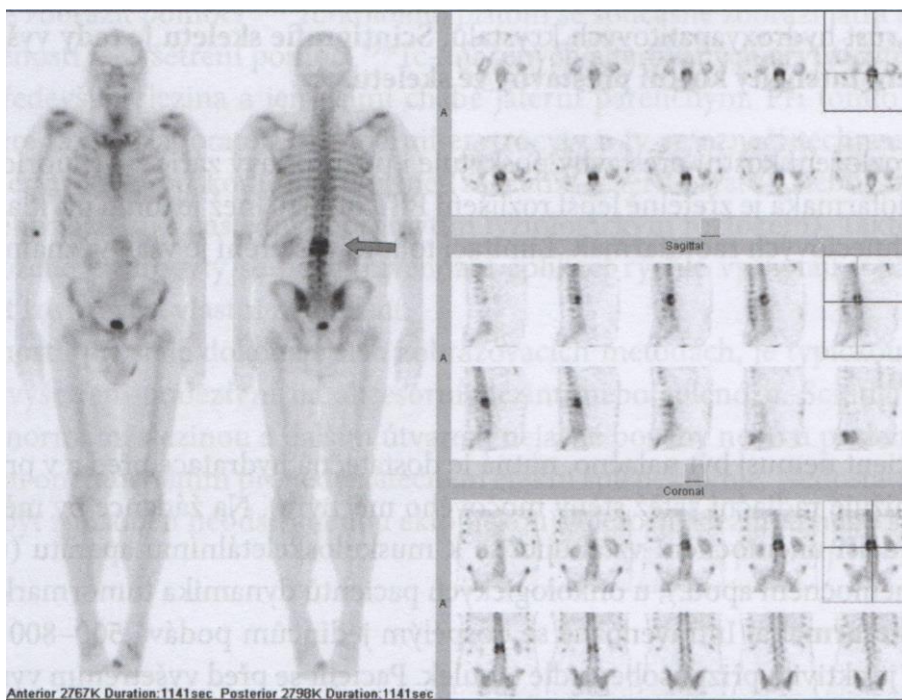
Zdroj: Zdroj: KORANDA, P., 2014. *Nukleární medicína*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci. 204 s. ISBN 978-80-244-4031-6.

**Příloha č. 9: Schematické znázornění principu klidové a zátěžové perfuzní scintigrafie myokardu.**



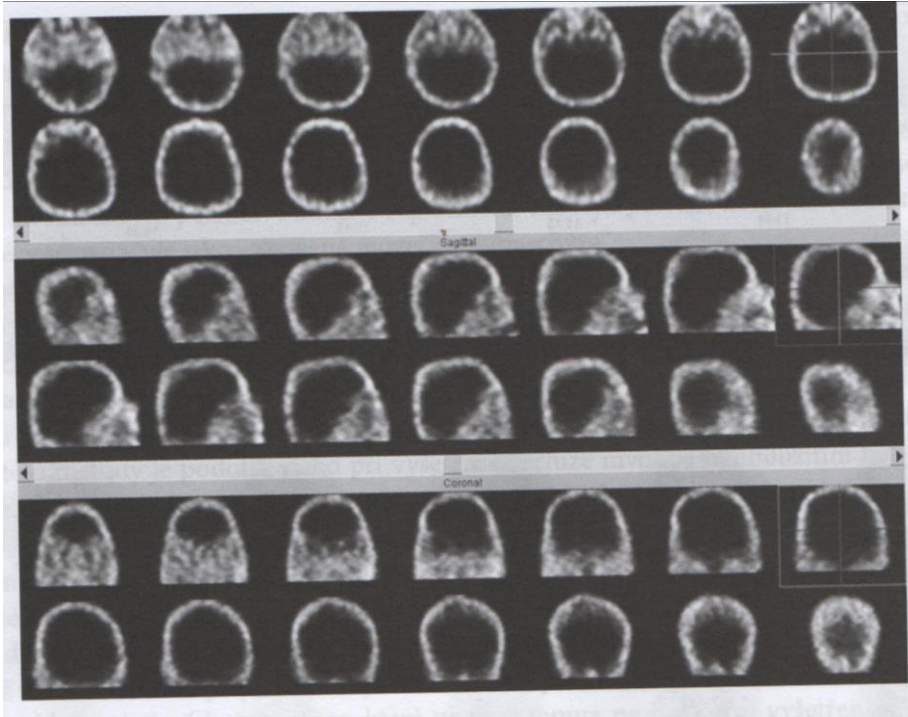
Zdroj: Zdroj: KORANDA, P., 2014. *Nukleární medicína*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci. 204 s. ISBN 978-80-244-4031-6.

**Příloha č. 10: Spondylodiscitida.**



Zdroj: KORANDA, P., 2014. *Nukleární medicína*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci. 204 s. ISBN 978-80-244-4031-6.

**Příloha č. 11: Potvrzení smrti mozku perfuzní scintigrafií.**



Zdroj: KORANDA, P., 2014. *Nukleární medicína*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci. 204 s. ISBN 978-80-244-4031-6.

**Příloha č. 12: Okruh otázek k rozhovorům se sestrami.**

Jaký je váš věk?

Kolik let pracujete na pozici sestry ve zdravotnictví?

Jak dlouho pracujete jako sestra na oddělení nukleární medicíny?

Na jakém oddělení jste pracovala předtím?

Co se změnilo během doby vaší praxe?

Jaké máte vzdělání ve zdravotnictví?

Účastníte se vzdělávacích akcí ve svém oboru?

Jste členkou odborné společnosti?

Jakým způsobem získáváte nové informace ve vašem oboru?

Jaký máte názor na současné možnosti vzdělávání sester nukleární medicíny?

Jak dlouho trvala vaše adaptace při nástupu na oddělení nukleární medicíny?

Co vám během adaptace trvalo nejdéle?

Kde a jak jste získala potřebné znalosti k výkonu práce na oddělení nukleární medicíny?

Jaká je vaše náplň práce na oddělení nukleární medicíny?

Jaké vyšetřovací a léčebné postupy nejčastěji provádíte?

Účastníte se nějakých pravidelných školení v rámci vašeho oddělení?

Jakým způsobem podáváte informace pacientovi?

Jaké jsou nejdůležitější aspekty ošetrovatelské péče u pacienta hospitalizovaného na vašem oddělení?

Jak se liší ošetrovatelská péče na oddělení nukleární medicíny a ostatních odděleních?

Co vás ve vaší práci motivuje a těší?

Je něco, co vás profesně trápí a ráda byste to změnila?

Jakým způsobem probíhá ochrana personálu před ionizujícím zářením na oddělení nukleární medicíny?

Jak se podílíte na ochraně pacienta před ionizujícím zářením?

Jak postupujete, pokud dojde k nedodržení prvků radiační ochrany ze strany pacienta?

Jak moc se cítíte ohrožena působením ionizujícího záření? (škála 1-10)



## **9 Seznam zkratek**

SPECT - jednofotonová emisní výpočetní tomografie

PET - pozitronová emisní tomografie

CT - počítačová tomografie

RTG - rentgenové záření

i. v. - intravenózní

TSH - thyreotropní hormon

ULI – horní část tlustého střeva

LLI – dolní část tlustého střeva